

3100000011442



INILIR PERHATARAN
INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH NOPEMBER

3967

TUGAS AKHIR (NA.1701)

**KOMPUTERISASI UNTUK STANDARISASI PIPE SUPPORT
DENGAN VARIASI FUNGSI DAN JUMLAH PIPA PADA
PRODUKSI KAPAL**

RSPe
623.873
Pra
k-1
1998



31-3-99
H
8358

OLEH :

TANTYO PRAYOGA
NRP.4194100501

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
1998**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir

Surabaya, ²³ Pebruari 1998

Mengetahui dan Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Heri Supomo', with a stylized flourish at the end.

Ir. Heri Supomo M.Sc

NIP. 131 842 506

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir

Surabaya, 2 Pebruari 1998

Mengetahui dan Menyetujui :

Dosen Pembimbing II



Ir. ANDJAR SOEHARTO

NIP. 130 368 598



JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN ITS

SURAT KEPUTUSAN TUGAS AKHIR (NA 1701)

No. : 36 /PT12.FTK2/M/1997

Nama Mahasiswa : Tanyo Prayoga
Nomor Pokok : 4194100054
Tanggal diberikan tugas : 16. Maret . 1997
Tanggal selesai tugas : 26. Juli . 1997
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Heri. Supomo, MSc
2. Ir. Andjar Soeharto

Uraian / judul tugas akhir yang diberikan :

~~KOMPUTERISASI UNTUK STANDARISASI PIPE SUPPORT DENGAN VARIASI FUNGSI & JUMLAH PIPA~~
~~PADA PRODUKSI KAPAL~~

son

Surabaya, 31 Maret 1997

Jurusan Teknik Perkapalan FTK-ITS



Tembusan :

1. Yth. Dekan FTK-ITS.
2. Yth. Dosen Pembimbing.
3. Arsip.

Soestowo Sastra Wiyono
190 687 430.

ABSTRAK

Standarisasi Pipe support adalah usaha untuk mengurangi keragaman baik bentuk maupun proses pembuatan dari pipe support tersebut, dengan mengelompokkan bentuk-bentuk pipe support yang distandarisasi yang diperoleh dari bentuk support milik Mitsui Engineering Shipyard untuk single pipe support dianalisa kemungkinannya untuk digunakan sebagai pipe support multi variasi dan fungsi dengan melalui program bantu STAAD III (ISDS) dengan beban yang diberikan adalah beban dari support sendiri (Dead Load) dan beban pipa berikut fluida yang mengalirinya (Live Load), panjang yang tidak ditumpu dari pipa (jarak support) diambil dari grafik hubungan diameter pipa dengan panjang tak ditumpu support. Hasil analisa program dibandingkan dengan (σ) tegangan ijin.

Pipa yang dipakai dalam analisa adalah pipa standar JIS yaitu schedule (10, 20, 30, 40, 60, 80, 120, 140, 160), galvanize steel, coating steel, steinless steel, carbon steel, dan cooper yang dipakai untuk keperluan water service, oil, hi pressure, hi temperature dll, hasil analisa ditabelkan dalam file-file database untuk diformulasikan oleh program DBMS (Data Base Management System) dengan program pengolah database (Visual FoxPro 3) yang lebih mudah, dan baik dalam tampilan hasil serta kecepatan yang lebih baik dari program pengolah sebelumnya agar sesuai dengan kebutuhan dan mudah dalam penggunaannya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan YME karena rahmatnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (NA1701) yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan di Fakultas Teknologi Kelautan I.T.S.

Tugas Akhir ini membahas tentang Komputerisasi Untuk Standarisasi Pipe Support Dengan Variasi Fungsi dan Jumlah Pipa Pada Produksi Kapal.

Sungguh besar harapan penulis agar tulisan ini dapat memberikan manfaat dan tak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua kami yang telah membesarkan dan membimbing kami
2. Bapak Ir. Heri Supomo, M.Sc. selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir
3. Bapak Ir. Andjar Soeharto selaku Sekertaris Jurusan dan dosen pembimbing II Tugas Akhir
4. Segenap Staff dan pimpinan PT. PAL Indonesia yang telah memberi pengarahan dan literatur.
5. Bapak Digul Siswanto, M.Sc. Dekan F.T. Kelautan ITS
6. Bapak Ir. Koestowo SW. selaku ketua jurusan Teknk Perkapalan ITS
7. Rekan-rekan dilingkungan F.T. Kelautan serta pihak-pihak yang telah membantu terlaksananya penulisan ini yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Kekurangan dan Keterbatasan yang terdapat pada Tugas Akhir ini, penyusun sadari

sepenuhnya, selain itu penulis mengharap kritik dan saran untuk kesempurnaan evaluasi, agar penulisan ini bisa bermanfaat untuk perkembangan ilmu dan teknologi.

Surabaya, Pebruari 1998

Penulis

Daftar Isi

	halaman
Abstrak	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iv
Daftar tabel	vi
Bab I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang Permasalahan	1
1.2. Perumusan Masalah	5
1.3. Pembatasan Masalah	6
1.4. Tujuan Penulisan	7
1.5. Tinjauan Pustaka	8
1.6. Metodologi Kerja	8
Bab II Pelaksanaan Standarisasi Pada Galangan	10
2.1. Latar Belakang Standarusasi	10
2.1.1. Management Yang Buruk	10
2.1.2. Spesifikasi Proses Yang Buruk	11
2.1.3. Tidak Adanya Sistem Kualitas	11
2.1.4. Buruknya Suplai Material	12
2.1.5. Kesalahan Operator	12
2.2. Productions Standard	12
2.3. Sekitar Standarisasi Pada Kapal	15
2.4. Standarisasi Pipe Support Pada Kapal	16
2.4.1. Pengelompokan Jenis Supprot	16
2.4.2. Penentuan Ukuran Dan Dimensi Dari Support	17
2.4.3. Pemberian Beban Pada Profil Support	22
2.5. Analisa Struktur Dengan Program Bantu ISDS	27

Bab III Konsep Dan Perancangan Program Data Base	38
3.1. Gambaran Umum Konsep Dan Perancangan Program Data Base	38
3.2. Definisi-Definisi	39
3.3. Konsep Data Base Management System	41
3.4. Keuntungan DBMS	42
3.5. Abstraksi Data	46
3.6. Paket Bahasa	51
3.7. Pengguna Data Base	54
3.8. Perancang Data Base	56
Bab IV Input Data Dan Running Program Data Base Standarisasi Pipe Support	62
4.1. Analisa Kekuatan Dengan Program Bantu STAAD ISDS	62
4.2. Pembuatan Data Base Dari Data Analisa	66
4.3. Konsep Program Data Base Standarisasi Support	67
4.3.1. Pengenalan Tentang Bahasa Program	70
4.4. Running Prototype Program	74
4.5. Validasi Prototype Program	75
Bab V Kesimpulan dan Saran	78
Lampiran	86
Lampiran 1 (list Program Database)	80
Lampiran 2 (List Program analisa STAAD III)	99
Lampiran 3 (Gambar Support)	107
Lampiran 4 (Grafik Panjang Tumpuan Pipa)	113
Daftar Pustaka	114

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Dimensi Standar Support	115
Tabel 2.2	Standar Pipa JIS	116
Tabel 2.3	Standar Pipa JIS	117

BAB I

PENDAHULUAN



I.1. LATAR BELAKANG PERMASALAHAN

Negara kita mempunyai predikat sebagai negara kepulauan dikarenakan struktur geografisnya yang terdiri dari banyak pulau karena itu sudah semestinya bila kita mempunyai infrastruktur dan suprastruktur yang memadai namun begitu kenyataan yang ada belumlah sesuai dengan apa yang diharapkan, transportasi belumlah menjadi salah satu faktor yang pokok dalam menopang pertumbuhan ekonomi nasional berikut pemerataannya.

Dalam perkembangannya industri perkapalan nasional kini sudah mencapai dekade yang kelima, dalam kurun waktu tersebut berbagai pengalaman maupun kemajuan dan pengetahuan-pengetahuan baru telah diperoleh. Namun demikian semua hal diatas belumlah cukup, karena dalam rangka menghadapi persaingan yang semakin ketat dalam era perdagangan bebas ini kinerja galangan haruslah dipacu untuk pula untuk dapat mengikuti perkembangan yang ada. Salah satu pemikiran yang ada dalam rangka peningkatan kinerja galangan yang dikembangkan dari kerangka pemikiran *design of experimen* tersebut adalah masalah *standarisasi desain*.

Ditinjau dari desain industri perkapalan di negara-negara maju standarisasi desain terbukti telah dapat mengurangi work content produksi dan secara berangsur-angsur dapat meningkatkan produktifitas pula. Sampai saat ini pada galangan kapal nasional

belumah mempunyai *referensi baku* (standar) mengenai desain komponen kapal, akibatnya sering kita jumpai adanya keterlambatan yang diakibatkan karena tidak adanya kesamaan pandangan karena tidak tersedianya standar acuan yang dapat digunakan yang pada akhirnya akan berakibat pada naiknya biaya pembangunan kapal secara keseluruhan. Mengingat kenyataan tersebut perlu kiranya dilakukan studi mengenai standarisasi komponen kapal yang mengacu pada kekuatan, fungsi konstruksi dan efisiensi proses produksi. Standar desain ini diharapkan dapat dipakai sebagai acuan dalam pembangunan kapal nasional, yang pada gilirannya dapat meningkatkan daya saing galangan nasional dalam menghadapi pasar global saat ini.

Sampai saat ini kita dapat mengatakan kondisi transportasi laut masih dibawah negara-negara maju yang justru negara-negara tersebut bukanlah termasuk dalam negara kepulauan semua hal ini disebabkan karena salah satunya kurang mapanan galangan dalam mengantisipasi segala kemungkinan yang timbul dalam dunia perkapalan, keterlambatan, ketidak sesuaian produk dengan pesanan dan masih banyak lagi permasalahan-permasalahan lainnya dalam proses pembangunan kapal merupakan suatu kenyataan yang dialami oleh galangan-galangan kecil yang ada di negara nasional, baik yang berskala besar maupun yang kecil. dengan kondisi yang demikian inilah daya saing galangan nasional dalam perdagangan bebas akan susah untuk terpenuhi secara proporsional.

Banyak hal yang dapat kita benahi dalam rangka peningkatan kinerja galangan nasional ini dalam rangka peningkatan kemampuan daya saing galangan nasional ini, salah satu diantaranya adalah menyusun standarisasi desain komponen kapal. Dan standar ini akhirnya akan dapat dihemat penggunaan variabel faktor produksi diantaranya adalah:

Material

Jumlah, jenis, ukuran material dapat dialokasikan sesuai dengan standar yang telah direncanakan.

Beaya

Pengerjaan ulang (redo)diperkecil, Proses desain dan proses produksi dapat dilaksanakan secara tepat sehingga tidak ada waktu penggunaan jam orang untuk merancang dan produksi ulang.

Waktu

Kandungan kerja (work content) yang menjadi lebih sedikit akan menghemat waktu karena interferensi antar sistem dikurangi.

Peralatan Bengkel

Standar komponen akan memudahkan alokasi penggunaan peralatan bengkel, prosedur kerja standar akan memudahkan dalam menyusun aliran proses.

Mutu

dengan komponen, prosedur kerja standar akan diperoleh peningkatan mutu secara bertahap.

Di negara maju seperti Jepang, negara-negara Eropa, Amerika Serikat standarisasi adalah hal yang lazim, berdasarkan data sebelumnya dibuat standarisasi desain komponen kapal hal ini membawa pengaruh semakin singkatnya waktu pembangunan kapal. Hal ini dapat dimengerti karena dengan adanya penggunaan standarisasi desain maka akan tercipta proses produksi yang baku yang pada akhirnya dapat mengeliminasi waktu tunggu yang tak bermanfaat yang umumnya ditimbulkan karena kurangnya informasi mengenai bentuk, ukuran dan cara proses komponen-komponen tersebut.

Adanya standar desain komponen kapal akan mempermudah pihak galangan untuk melakukan proses produksinya, komponen-komponen yang dianggap mudah pembuatannya tetapi besar pengaruhnya terhadap kelancaran produksi secara keseluruhan diantaranya :

- penyangga pipa (Pipe Support)
- bracket
- stiffener
- slot
- skalop
- lubang orang (manhole)
- lubang peringan
- plat mata
- tangga
- penyangga kabel
- sambunga pipa (Pipe Fitting)
- sambungan kabel
- pintu

Dengan memperhatikan beban yang disangga, fungsi komponen dalam kapal , ukuran konstruksi dan jenis material yang digunakan, maka *bentuk, ukuran, kekuatan, serta proses pembuatan* masing-masing komponen tersebut dapat diklasifikasikan dalam bentuk *database file* yang secara mudah dapat digunakan setiap saat selama waktu pembangunan kapal berlangsung.

I.2. PERUMUSAN MASALAH

Dengan adanya standarisasi desain komponen kapal, bentuk, ukuran, dan identifikasi komponen kapal akan berpengaruh pada kapabilitas industri penunjang galangan nasional . Utamanya menyangkut aspek-aspek : biaya, waktu produksi dan mutu produk sehingga secara tidak langsung produktifitas dan efisiensi galangan kapal dapat ditingkatkan secara bertahap.

Dalam tulisan ini penulis mencoba untuk melakukan standarisasi komponen kapal, dan komponen yang dipilih adalah penyangga pipa (pipe support).

Penyangga Pipa (Pipe Support), Pada kapal peralatan outfitting, termasuk sistem perpipaan haruslah diikat kuat agar selama masa operasinya dapat bekerja dengan baik.

Dalam identifikasi pipe support akan dilakukan pengelompokan perhitungan, jenis dan bentuk, kapasitas komponen, serta pengujian sifat mekanis bahan untuk bentuk desain yang telah dikaji sebelumnya. Selanjutnya pengelompokan-pengelompokan ini ditabulasikan menjadi standar desain yang bervariasi yang digunakan sesuai kebutuhan.

I.3. PEMBATAAN MASALAH

Dalam tugas akhir ini terdapat beberapa pembatasan masalah yang berguna untuk mempermudah penyusunan serta mengarahkan perhatian terhadap inti permasalahan yang dibahas, pembatasan masalah tersebut meliputi:

1. Pipa yang disangga oleh support dibatasi untuk variasi fungsi dan ukurannya sebanyak lima macam variasi dalam satu support. adalah satu jenis ukuran atau bervariasi diameternya,
2. Bentuk support terdiri dari empat bentuk dasar yang paling sering dipakai dalam produksi kapal, yang kemudian dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi di lapangan.
3. Gaya-gaya luar yang bekerja pada kapal seperti bending moment yang disebabkan karena gerakan kapal maupun gelombang laut diabaikan, gaya luar yang dipakai adalah bending moment yang disebabkan karena beban berat support itu sendiri dan beban karena berat pipa beserta fluida yang mengalirinya selama kondisi service.
4. Adanya propogation (perambatan retak) karena retak awal pengelasan dan perambatan retak karena cycle dari getaran mesin diabaikan.
5. Program database yang dibuat hanyalah merupakan prototype program demonsterasi.
6. Output yang dihasilkan dari analisa material yang ditampilkan pada prototype program ini dibatasi hanya untuk gambar, bentuk dan dimensi support yang dikehendaki serta penentuan peletakan pipa dan ukuran U-boltnya berikut prakiraan berat support tersebut.

I.4. TUJUAN PENULISAN

Adapun harapan dan tujuan penulisan tugas akhir ini yang ingin dicapai oleh penulis antara lain dapat diperolehnya informasi standar mengenai mengenai support

yang pada saatnya akan dapat meningkatkan kemampuan galangan dalam membangun kapal yang standar mutunya terjamin dan lebih singkatnya waktu pembangunan kapal, yaitu dengan cara:

1. pembuatan suatu prototype program data base standarisasi pipe support.
2. memberikan informasi data pipe support standard yang cepat dan lengkap yang dibutuhkan oleh perencana dengan mudah.
3. adanya kemungkinan penerapan program data base pipe support ini untuk peningkatan kecepatan dan efisiensi dalam proses pembuatan kapal.
4. dapat dipakai sebagai masukan untuk pelaksanaan standarisasi komponen-komponen kapal yang lainnya, sesuai dengan konsep yang dipakai diatas.

I.5. TINJAUAN PUSTAKA

Spencer A. Tucker, Ph.D., P.E., C.P.P. dan Thomas H. Lennon, P.E., C.P.P. dalam bukunya *Production Standards for Profit Planning* mengungkapkan bahwa:

" Manusia tidak dapat bekerja pada tempo yang tetap sepanjang hari karena faktor kelelahan, disamping itu dalam kerjanya manusia perlu berpikir, memperhatikan keperluan pribadinya, menyerap instruksi yang diberikan padanya, mengecek kualitas dan sebagainya sehingga perlu diadakan produksi yang standard untuk mengantisipasi faktor tersebut diatas ". (1982 : 16)

Ir. Harianti Kristanto dalam bukunya *Kosep dan Perancangan data base* mengatakan bahwa:

" Data base management system merupakan suatu kumpulan data yang saling berkaitan bersama dengan program pengolahnya. Data base adalah kumpulan dari data-data, sedang program pengelolanya berdiri sendiri dalam suatu paket program untuk tujuan membaca data, menghapus data, melaporkan data dalam data base".
(1994 : 3-4)

I.6. METODOLOGI KERJA

Metodologi kerja yang digunakan dalam perncangan program database standarisasi pipe support ini adalah :

klasifikasi

yaitu pengklasifikasian pipe suport berdasarkan, bentuk, ukuran, kekuatan, dari pipe support yang biasa dipakai oleh galangan-galangan kapal dalam hal ini Mitsui Engineering Shipyard (Jepang) dan galangan kapal di Jerman.

analisis

yaitu analisis dari klasifikasi diatas dengan batasan-batasan yang dipakai dengan menggunakan program bantu ISDS (integrated structural design structur) untuk menganalisis material yang telah diklasifikasikan.

konseptualisasi

dalam tahap ini diperoleh konsep kerangka kerja program yang akan dijalankan berdasarkan karakteristik permasalahan.

formalisasi

dalam tahap ini akan dikumpulkan seluruh konsep program, bab-bab masalah dan aspek kontrol dari program database yang akan dibuat.

implementasi

dalam tahap ini program database akan disusun berdasarkan seluruh konsep yang sudah dikumpulkan dalam formalisasi.

validasi program

dalam tahap ini akan diperiksa apakah program yang telah dibuat mampu berjalan sesuai dengan yang diharapkan.



BAB II

STANDARISASI PIPE SUPPORT

II.1. LATAR BELAKANG STANDARISASI

Masalah tentang kualitas adalah masalah yang kronis pada perusahaan hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan yang tepat untuk penanganan masalah tersebut. Banyak ahli Dorian Shainin, dan K. Bothe, yang menyoroti masalah peningkatan kualitas ini adalah dengan cara pengurangan kerusakan dan pengurangan variasi bentuk, sedang variasi bentuk yang berupa variasi product dan variasi cacat itu sendiri dikarenakan antara lain karena Management yang buruk, Spasifikasi proses/produk yang buruk, Tidak adanya sistem kualitas, Buruknya suplai material, dan Kesalahan operator.

II.1.1. Management yang buruk

Menurut K. Bothe dalam bukunya *World Class Quality, Using DOE* mengungkapkan dari data yang diperoleh oleh Deming dan Juran, bahwa 85% dari masalah kualitas adalah disebabkan adanya management yang buruk sedangkan 15% sisanya dikarenakan pekerja dalam pelaksanaan produksinya.

- adanya buruknya management dikarenakan sedikitnya pengetahuan tentang efek dari variasi terhadap kualitas dan biaya.

- tidak adanya kebijaksanaan yang saling menunjang pada pengurangan variasi product.
- tidak adanya alokasi sumberdaya atau waktu untuk penelitian desain, orang lebih mementingkan penanganan setelah kegagalan

Bothe mengungkapkan : pemikiran baru kita tentang kualitas adalah dengan meniadakan variasi proses sebagaimana philosophy mengenai peningkatan kualitas yang tak pernah berhenti (never ending quality improvement). (page : 14)

II.1.2. Spasifikasi proses/produk yang buruk

Sebagian besar spesifikasi produk adalah samar-samar, ataupun salah dikarenakan adanya karakteristik kualitas yang hilang atau tak terduga,

II.1.3. Tidak adanya sistem kualitas

Selain management, product, proses, material, dan tenaga kerja banyak perangkat kwalitas yang dapat mempengaruhi variasi tersebut salah satunya adalah :

- tidak adanya *standar* dari product
- sedikitnya instruksi
- sedikitnya kontrol lingkungan
- sedikitnya perawatan pencegahan
- dan lain-lain

II.1.4. Buruknya suplai material

Adanya variasi desain dikarenakan pula adanya buruknya suplai material, menurut penelitian hal ini berperan paling banyak terjadinya kualitas yang buruk seperti penelitian Shainin terhadap pabrik mobil *FIAT*

II.1.5. Kesalahan operator (operator errors)

Adanya variasi operator dan ketidak konsistenan menyebabkan masalah pada kualitas ini terjadi biasanya pada manajemen orthodox

II.2. PRODUCTION STANDARD (PS)

Dari permasalahan diatas maka dikenalkan konsep untuk meningkatkan kualitas dengan cara mengurangi atau bahkan menghilangkan variasi produk dengan cara standarisasi atau yang kita kenal dengan *Production Standard (PS)*.

Dengan sistem standarisasi ini diharapkan oleh Tucker perhitungan estimasi untuk keperluan produksi dapat diperkirakan dengan tepat, ia memberi contoh bila terdapat kesalahan 20% terhadap perhitungan waktu kerja baik *Man Hour (MH)* maupun *Machine Hour (MHR)* dikarenakan proses rework atau pengulangan kerja karena kesalahan produksi maka akan terjadi pula penambahan sebesar 20% dari *Production Cost*. Jadi PS yang sesuai diperlukan untuk tiap evaluasi ekonomis pada perusahaan yaitu :

estimasi harga, harga target, keputusan harga, pengukuran produktifitas, pengurangan produk scrap, fasilitas keuntungan, penentuan make-or-buy, scheduling dan machine loading, pengaturan capital expenditures, evaluasi ekonomi dari pergantian mesin dan

repairnya, metode seleksi dari biaya terkecil untuk proses produk, performance control, variance analysis dan cost control, management incentive compensation plans.

Maka PS dianggap oleh Tucker (Production Standar for Profit Planning page 2) sebagai Supervisor's Estimates, prakiraan pemasaran, management's judgment, historical performances.

Tucker juga menjawab keraguan orang saat itu bahwa PS dapat mengakibatkan pula pemborosan biaya dan waktu untuk menciptakan sistem PS tersebut dengan menyatakan bahwa

"kehilangan keuntungan karena miskinnya estimasi dapat menjadi lebih mahal dan mempunyai efek yang mendasar yang mempengaruhi proses produksi"

Dan ia juga mengungkapkan melalui pengalaman dari spesifik industri bahwa jam orang (men hour) maupun jam mesin (machine hour) bukanlah hal yang krusial tetapi PS lah yang merupakan kebutuhan critical (Production Standar for Profit Planning page 10), namun ironisnya atensi jauh lebih besar bagiannya diberikan kepada pengaturan dan pengembangan men hour daripada Production Standard (PS) walaupun menhour juga mempunyai pengaruh terhadap keperluan harga dan keputusan ekonomis.

Untuk PS dengan aktifitas kontrol manual maka diperlukan waktu untuk mengkualifikasi orang untuk melakukan operasi secara aman dan benar pada kondisi normal dan termasuk *allowance* (*suaian*) untuk waktu orang (*personal time*), waktu lelah (*fatigue*), penundaan yang tak dapat dihindari (*unavoidable delays*) untuk mesin allowance nya adalah untuk (*unavoidable delays*)

Standarisasi tersebut diterapkan disegala aspek produksi baik dari standarisasi management, standarisasi desain, standarisasi produk, maupun standarisasi kualitas. maka *standarisasi* juga merupakan salah satu alat untuk pemecahan masalah kualitas yang sangat ampuh . Dengan adanya standarisasi ini terbukti mengakibatkan

- membagi kerja untuk tiap orang menjadi mudah dimengerti dan sederhana dan mengurangi kegiatan yang tidak perlu (unnecessary motion)
- penurunan kesalahan dikarenakan meningkatnya kualitas dan akurasi
- adanya kesamaan produk mengakibatkan semakin kecilnya cacat (scrap dan rework) pada produk yang pada akhirnya menunjuk pada Zero defect dan zero variety.
- mengurangi secara drastis inspeksi dan test, yang merupakan aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah (non value- added activities)
- meningkatkan kepuasan pelanggan dikarenakan meningkatnya keandalan dan fungsi pengurangan kerusakan.
- disamping itu dengan adanya standarisasi juga merupakan pencegahan kesalahan pada taraf desain.
- meningkatkan efisiensi mesin.
- pengurangan yang berarti terhadap waktu karena :
 - putaran inspeksi
 - test
 - reparasi
 - reinspeksi
 - retest
 - dan lain-lain.

II.3. SEKITAR STANDARISASI PADA KAPAL

Sering terjadinya keterlambatan dan kesalahan dalam pembangunan sebuah kapal dan buruknya kualitas dari hasil akhir produk dikarenakan adanya variasi hasil produk (baca: ketidak seragaman bentuk) hal ini dikarenakan tidak adanya standarisasi dalam management desain yang berakibat tidak adanya referensi baku baik selama perencanaan maupun pengerjaannya dilapangan. Tidak adanya satu acuan standar dan baku menyebabkan mudahnya terjadi kesalahan-kesalahan selama proses produksi sehingga produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan pesanan atau dengan perencanaan seperti yang telah diterangkan diatas mengenai standarisasi.

Kesalahan-kesalahan yang terjadi tersebut mengakibatkan banyaknya pekerjaan yang ditolah karena tidak memenuhi ketentuan yang telah ditetapkan baik oleh pemilik maupun badan klasifikasi yang mengharuskan adanya perbaikan dan pengerjaan ulang (rework) sehingga akan menaikkan work content secara keseluruhan hal ini akan menyebabkan keterlambatan dalam penyelesaian pembangunan kapal sesuai dengan waktu yang telah dijadwalkan yang pada akhirnya akan menaikkan biaya pembuatannya karena harus menambah jam orang dari yang telah ditetapkan, adanya penambahan material, maupun denda keterlambatan sesuai dengan kesepakatan yang telah disetujui antara pemilik kapal dan pihak pembuat kapal dalam hal ini adalah galangan.

Atas dasar permasalahan diatas maka disusunlah suatu bentuk standarisasi desain dari komponen-komponen kapal untuk meningkatkan efisiensi dan produktifitas dalam pembangunan kapal komponen-komponen tersebut antara lain seperti: pipe support, bracket, stiffners (penguat), manhole (lubang peringan) dan bagian-bagian yang

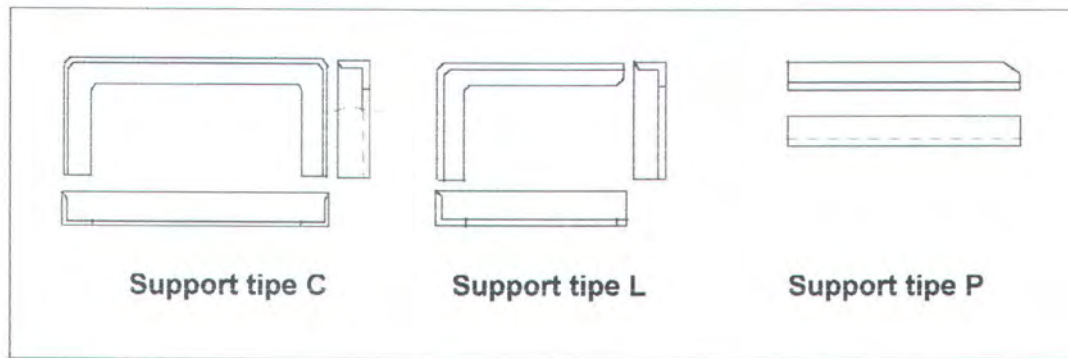
lainnya seperti telah disebutkan di bab sebelumnya. sehingga pada akhirnya kualitas yang baik dapat diciptakan dengan meminialkan variasi bentuk pada proses produksi dengan standarisasi ini.

II.4. STANDARISASI PIPE SUPPORT PADA KAPAL

Dalam tulisan ini akan dibahas mengenai sitem standarisasi desain dalam bentuk database untuk salah satu komponen kapal saja yaitu pipe support. Seperti dikemukakan dibab sebelumnya mengenai Penyangga Pipa (Pipe Support), Pada kapal sistem perpipaan haruslah diikat kuat agar selama masa operasinya pipa-pipa ini dapat bekerja dengan baik dikarenakan beban statis dan dinamis yang dialami oleh kapal itu selama beroperasi. Pada kapal sistem pengikatan tersebut menggunakan pipe support pipe support inilah yang akan distandarisasikan, sedangkan langkah-langkah yang diambil adalah sebagai berikut:

II.4.1. Pengelompokan jenis support

Pengelompokan jenis tersebut diambil dari studi yang dilakukan dari kumpulan support galangan-galangan kapal yaitu Mitsui Engineering Shipyard Jepang (profile support), Germanische Lloyd Jerman (clamped support). Dari data Support yang ada dipilih tiga bentuk dasar, yang kemudian dikodekan sesuai dengan bentuknya menjadi bentuk : C, L, dan P.



Gambar II.1 bentuk-bentuk dasar support

dimana tipe P biasanya diletakkan pada posisi vertikal seperti gading, gading besar, stiffener dan lain-lain, untuk tipe L dan C dipakai pada permukaan dan kondisi overhead.

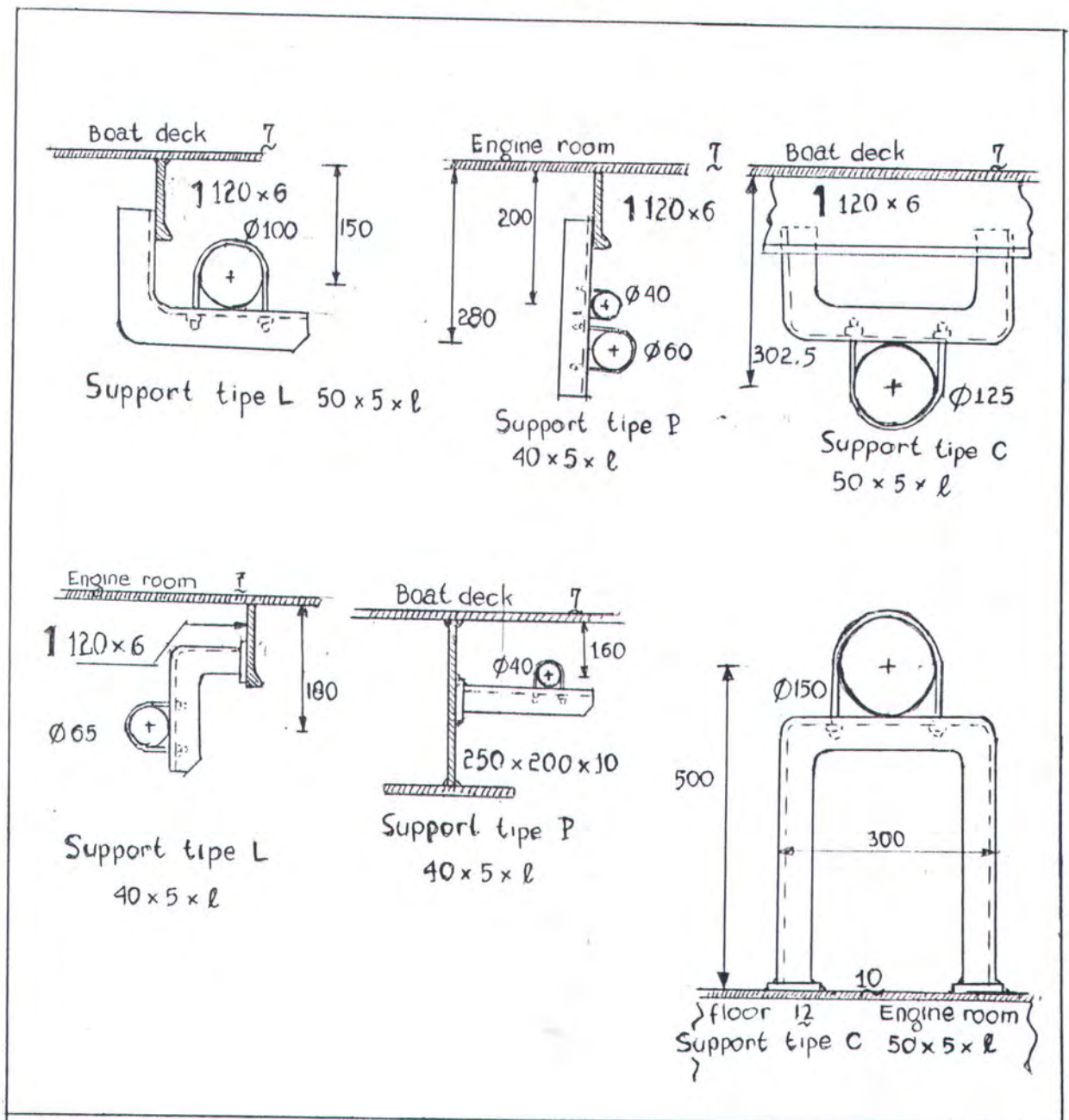
II.4.2. Penurunan Bentuk Support

Dari tipe-tipe diatas diturunkan dengan memakai doubling atau tidak sesuai hubungannya dengan konstruksi tempat support menempel, dengan memakai doubling untuk dilaskan pada profil face plate atau dalam kondisi tertentu pada deck atau permukaan datar lainnya dimana terdapat penegar dibawahnya, sedangkan tanpa doubling untuk dilaskan overlap joint pada gading. Untuk support dengan doubling kode ditambah dengan huruf D dimuka kode awal. Seperti diterangkan sebelumnya bahwa support nantinya digunakan untuk keperluan multi various pipe maka untuk kepentingan ini diberi tambahan kode dibelakang kode yang telah terbentuk dengan kode n kecil yang menunjukkan n jumlah pipa yang didukung, dari kode yang telah terbuat diatas disesuaikan lagi untuk keperluan dilapangan apakah pipa

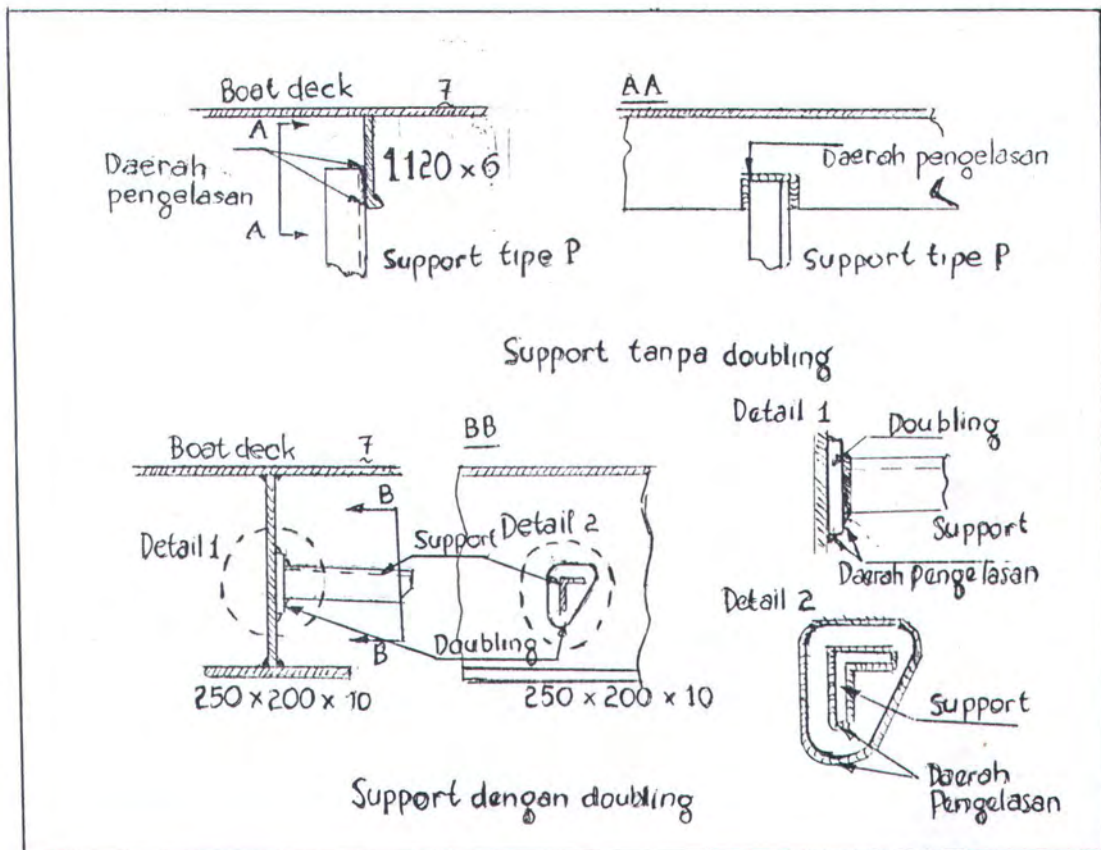
diikatkan diatas support atau dibawah maka dalam identitas kode agar lebih jelas di beri inisial tambahan a untuk atas dan b untuk bawah.

sehingga contoh pengkodean support standard yang lengkap menjadi seperti contoh berikut tipe DPan yang berarti support tipe P dengan doubling pada posisi atas dengan n pipa

(n diisi dengan jumlah pipa yang ditumpu support misal DPa3)



Gambar II.2. macam-macam peletakan support sesuai jenisnya



Gambar II.3. penempelan support dengan dan tanpa doubling

Dengan demikian selesailah tahap pengelompokan berikut pengkodean dari bentuk-bentuk support yang telah kita tentukan yaitu untuk tipe-tipe:

Tipe C menjadi tipe Can, Cbn, DCan, DCbn

Tipe P menjadi tipe Pan, Pbn, DPan, DPbn

Tipe L menjadi tipe Lan, Lbn, DLa, DLbn

gambar-gambar pengembangan support dapat dilihat pada lembar lampiran

II.4.2 Penentuan ukuran dan dimensi dari support

Setelah bentuk dan jenis support ditentukan berdasarkan dimana pipa akan diletakkan dan bentuk suport disesuaikan dengan daerah pipa tersebut diletakkan, kemudian dimensi dan ukuran support dilakukan standarisasi.

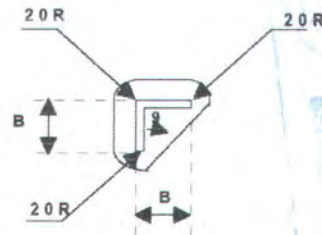
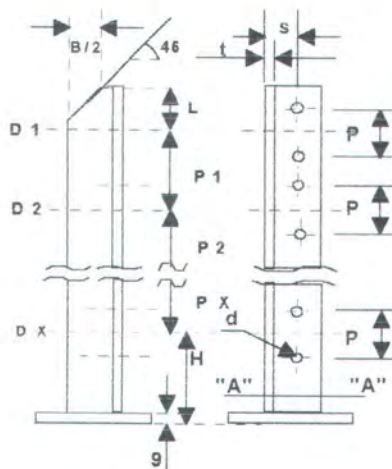
Untuk standarisasi dari dimensi dan ukuran ini didasarkan pada pipa yang disangganya, baik jenis maupun besar diameter dari pipa yang disangga tersebut dari diameter nominal dan diameter yang luar yang dipakai ditentukan ukuran-ukuran :

- lebar profil support (B)
- tebal dari profil support (t)
- jarak ujung bebas profil support terhadap titik pusat lingkaran dari pipa terakhir (L)
- jarak antara titik pusat lingkaran pipa satu ke pipa lainnya (P)
- lubang untuk baut pengikat (U bolt) ke tepi lebar dari profil support(s)
- lebar diameter untuk pemasangan U bolt (d)
- ukuran nominal untuk U bolt (dalam metrik)
- panjang pipa (Lp)

standarisasi ukuran dapat dilihat pada tabel II.1

berikut adalah gambar dari contoh ukuran dan dimensi profil dari support untuk type **DPanType** (yang berarti support tipe P dengan

doubling dengan pipa diletakkan diatas support) :



Gambar II.4. contoh dari bentuk support type Pan

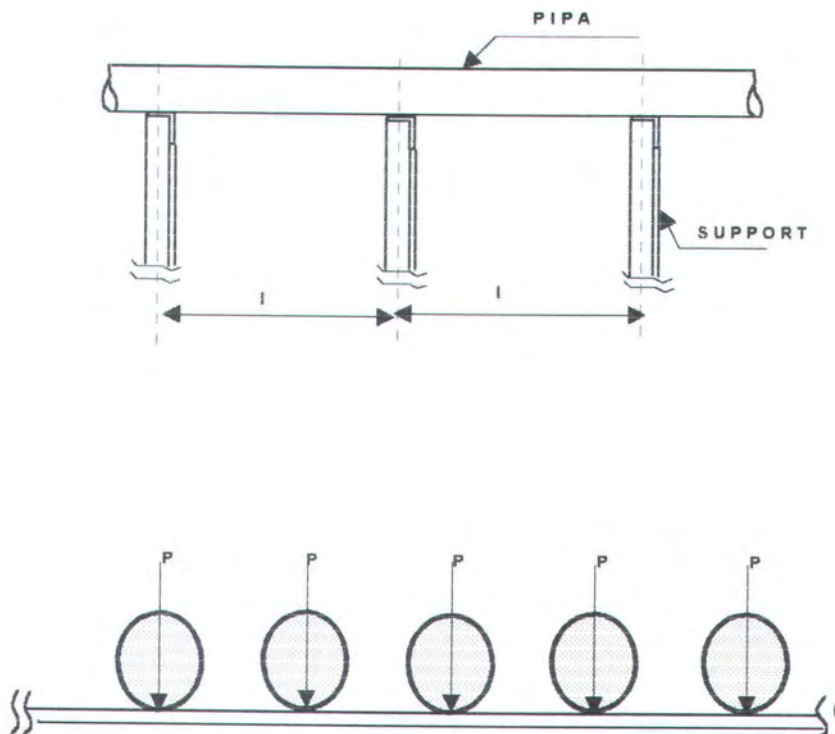
Setelah kita menentukan macam-macam bentuk dan dimensinya dalam bentuk-bentuk variabel yang berubah menurut diameter pipa yang nantinya digunakan sebagai input untuk mendapatkan bentuk dari support, dengan range yang telah ditentukan dimana datanya didapat dari penelitian Mitsui Engineering Shipyard untuk single pipe support yang telah sedikit dimodifikasi agar dapat menampung pipa lebih dari satu.

Dari bentuk standar tadi perlu diketahui seberapa jauh bentuk standar tersebut digunakan atau seberapa besar L_x (panjang support) yang dapat dipakai untuk satu besaran diameter dari pipa yang disanggahnya untuk mengetahuinya kita akan mensimulasikan beban dari pipa dengan memberikan beban tersebut pada support setiap panjang tertentu sesuai dengan ukuran jarak standar yang telah ditetapkan yang berhubungan dengan perubahan diameter dari pipa dan panjang pipa yang ditumpu untuk mengetahui apakah respon profil terhadap beban yang diberikan

masih dalam batas yang aman dan diijinkan dengan merubah panjang yang tak ditumpu dari profil tersebut.

II.4.3. Pemberian Beban Pada Profil Support

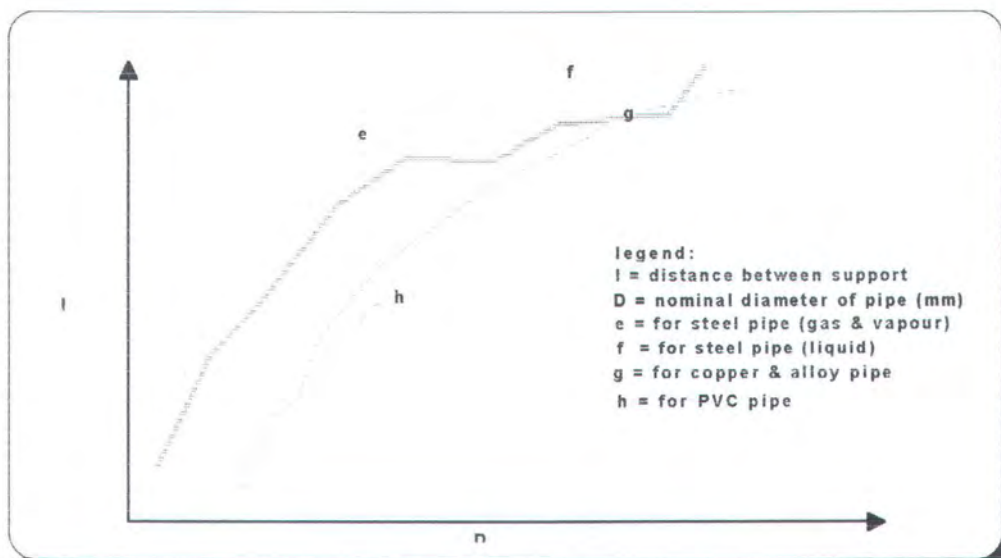
Beban yang diberikan pada permukaan pipa adalah beban terpusat mengingat bentuk bidang sentuh dari pipa terhadap supportnya adalah berupa titik seperti gambar dibawah:



Gambar II.5. pembebanan yang diberikan pada support

Untuk besarnya beban P kita menentukannya dengan cara pertama tama kita menentukan panjang yang tak ditumpu dari pipa yang bersangkutan yaitu jarak dari setengan antara support satu dengan yang lainnya untuk jarak rentang panjang support yang satu dengan yang lain didapat dari data standar yang telah dibuat oleh MES . Jarak antara support ini berupa grafik hubungan antara nominal diameter dari pipa pada sumbu axisnya dan jarak antara support (distance between support) pada sumbu ordinatnya, sedang garis-hubungannya ada empat:

- yaitu untuk pipa baja dengan muatan fluida cair (liquid).
- pipa baja dengan muatan fluida gas dan vapour.
- pipcopper (tembaga) dan alloy dengan muatan fluida sama seperti diatas
- untuk pipa jenis Poly Vinyl Chloride (PVC)



Gambar II.6. hubungan panjang support dengan diameter

Grafik ini dibuat atas dasar berat pipa dengan masing-masing muatannya (cair, gas maupun vapour) yang dianggap sebagai beban terpusat pada support, beban-beban ini merupakan input dari beban yang akan dianalisa pada support dengan program bantu STAAD III untuk mendapatkan momen tekuk pipa untuk dibandingkan dengan momen tekuk yang diperoleh dari tegangan ijin bahan.

Untuk perhitungan momen tekuk support yang diperoleh dari σ ijin material

(± 16.5 Mpa) untuk baja karbon 0.2% - 0.6%, Ni 3,5%, CO 0.4%. (Mekanika Teknik hal 618 tabel 1)

$1 \text{ Pa} = 0.102 \times 10^{-4} \text{ Kg/cm}^2$ (Dynamic of Marine Vehicles page 483, Conversion table)

$$(16.5 \times 10^6) \times (0.102 \times 10^{-4}) = 168.3 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\sigma = 168.3 \text{ kg/cm}^2.$$

$M = \sigma \times W \text{ kg.cm}$ (M = momen tekuk, σ = tegangan ijin, W = modulus penampang)

$$W = I/Z \text{ cm}^3 \text{ (I = momen inersia, Z = jarak titik berat dari sumbu netral)}$$

$$I = I_{xx} = I_o + (z-Z)^2 \times A \text{ cm}^4$$

I_o = momen inersia individu untuk komponen support (cm^4)

z = letak titik berat masing-masing komponen dari sumbu netral.(cm)

A = luas penampang support (cm^2)

Hasil momen untuk tiap support digunakan Momen dari tiap bentuk support dengan ukuran standardnya digunakan untuk membandingkan besar momen hasil analisa dari support yang dibebani dengan pipa, muatan dan berat

support itu sendiri untuk mendapatkan gambaran berapa pipa yang dapat ditampung dalam satu support.

Dengan menggunakan grafik diatas kita dapat menentukan panjang pipa yang ditumpu oleh support untuk tiap-tiap diameter yang kita inginkan.

Dari jarak tak ditumpu ini digunakan untuk menghitung beban karena berat pipa dan fluida didalamnya, yaitu dengan menentukan volume dari diameter pipa yaitu luas penampang pipa dikali dengan jaraknya yaitu :

$$V = L \times A, \text{ dimana } A = 1/4 \pi D^2$$

V = Volume pembebanan

L = Panjang tak ditumpu (jarak antara support)

A = Luas penampang pipa

D = Diameter dari pipa

Dari volume diatas dikalikan dengan berat jenis fluida yang mengalir pada pipa tersebut misal untuk air laut $1,025 \text{ ton/m}^3$ maka telah kita dapatkan berat untuk air laut Untuk berat pipa kita memperolehnya dari standarisasi pipa oleh JIS yang digunakan dalam produksi kapal dengan macam-macam pipa sesuai fungsi dan jenisnya, dimana JIS telah menstandarkan berat masing-masing pipa tersebut per meter panjangnya. Pipa standar JIS tersebut adalah :

menurut fungsinya:

-water service

-oil (diesel oil, lubricating oil, heavy oil untuk kapal)

-steam

-hi-pressure

- hi-temperature

- fired heater

- air

sedangkan jenisnya :

- schedule 10, schedule 20, schedule 30, schedule 40, schedule 60,

- schedule 80, schedule 100, schedule 120, schedule 140, schedule 160

- galvanized steel

- coating steel

- stainless steel

- carbon steel

- cooper

sedangkan hubungan keduanya adalah sebagai berikut:

- untuk water service jenis yang digunakan seluruh schedule, galvanized steel, coating, stainless, carbon, dan cooper steel.

- untuk oil yang digunakan jenis seluruh scheduledan carbon steel

- untuk air yang digunakan carbon steel

- untuk steam yang digunakan carbon dan cooper steel

- untuk hi-pressure, hi-temperature dan fired heater adalah seluruh schedule dan coating steel.

kemudian kedua massa ini ditambahkan yaitu $M1 + M2$ dan ditambah massa dari U bolt maka kita dapatkan masa total, massa gabungan ini merupakan beban terpusat yang dipakai pada pembebanan support. Untuk mendapatkan mechanic properties dari support ini sma dengan cara untuk pipa, dalam hal ini dipakai program bantu untuk menganalisa struktur.

Program yang dipakai adalah program STAAD III ISDS.

II.5. ANALISA STRUKTUR DENGAN PROGRAM BANTU ISDS

Penentuan beban dan respon material dapat dianalisa dengan metode mekanika teknik berupa program bantu untuk hal diatas dipakai program bantu ISDS (Integrated Structural Desain System) STAAD III (Structural Analys And Design) produk dari Research Engineers Ltd. London dengan program ISDS Beben-beban yang diberikan pipa pada support digunakan sebagai input file pada program melalui *text editor*, *text editor* ini dapat dipakai sebagai input file melalui menu *graphic interactiv*. Kemudian tipe dari struktur ditentukan, STAAD menyediakan empat macam type struktur yaitu:

Space :

struktur adalah 3D struktur frame dimana beban diletakkan pada tiap tempat dan pada ketiga sumbunya

Plane :

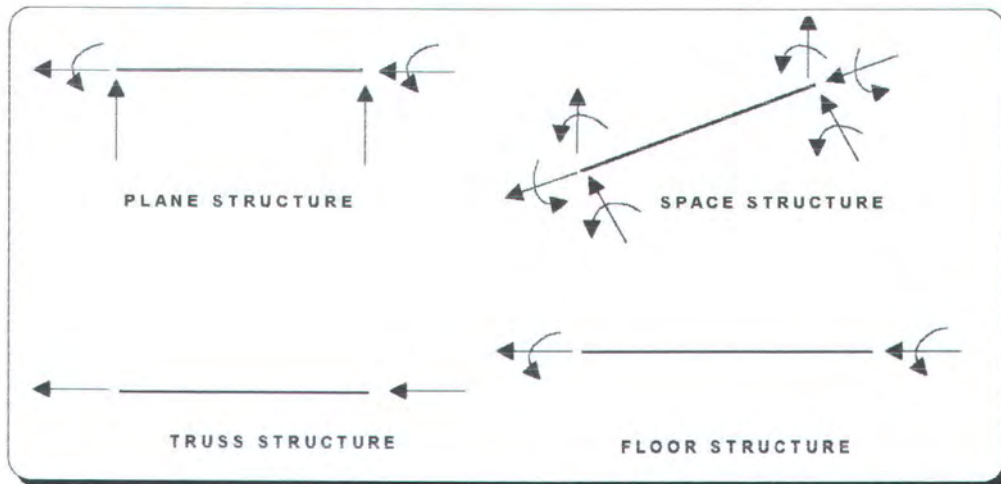
Struktur dibatasi dengan X dan Y pada sistem koordinat, dimana beban diletakkan pada sumbu yang sama

Truss :

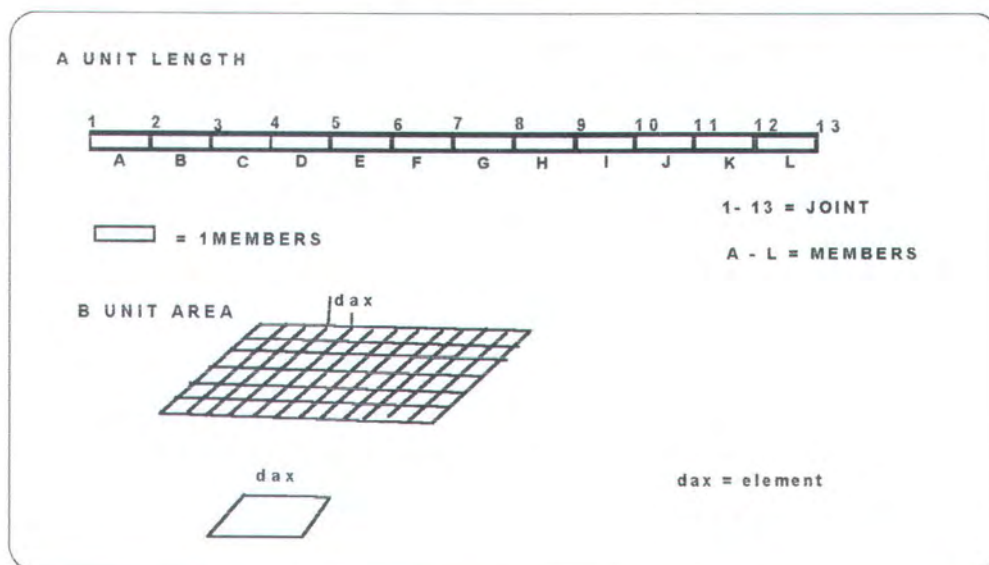
Struktur terdiri dari truss members yang hanya mempunyai axial members force tanpa bending pada members

Structure floor :

Dapat berupa 2D atau 3D structure tak ada beban horizontal X dan Y contoh dari struktur ini adalah lantai bangunan.



Gambar II.7. macam-macam struktur



Gambar II.8. members dan elemen

Sistem unit

Sistem unit yang disediakan adalah sistem-sistem yang dipakai didunia yaitu diantaranya sistem MKS, SI, FPS, Radian dan lain-lain.

Struktur geometri dan coordinate system

Untuk struktur geometri dan coordinate system yang digunakan adalah :

untuk struktur geometri dipakai plane structure, dan koordinat sistem untuk struktur dibedakan menjadi dua yaitu :

global system, digunakan untuk semua geometri struktur dan jenis beban yang dipakai pada sumbu-sumbunya.

local system, digunakan pada tiap members atau element, dan diperlukan dalam member end force output dan spesifikasi local load

Output Gaya Members/Element

Untuk mendapatkan output gaya members maupun element dapat disetup dalam tiga bentuk yaitu :

- a. simpul pusat element (untuk element/members)
- b. seluruh sudut simpul (untuk element)
- c. ditentukan sendiri oleh user apa yang akan ditampilkan sebagai output

untuk cara yang ketiga disediakan pilihan output gaya apa saja yang ingin ditampilkan yaitu:

QX, QY = Shear Force (Force/unit len/unit thk)

FX, FY, FXY = gaya membran (Force/unit len/unit thk)

MX, MY, MXY = bending moment (Moment/unit len)

SMAX, SMIN = principal stresses (Force unit area)

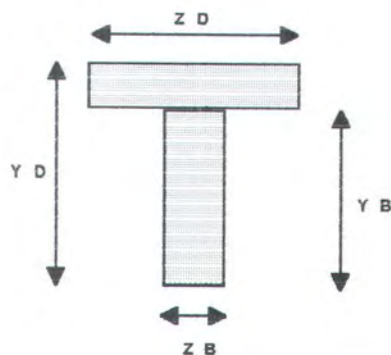
TMAX = Max shear stress (Force unit area)

Angle Oriented = Principal plane (derajad)

Pengertian members dan element adalah untuk element adalah elemen tunggal untuk unit floor sedang member adalah untuk unit batang sedangkan unit-unit tunggal ini dihubungkan dengan joint.

Yang dipakai untuk menghitung support adalah unit panjang dimana tipe membernya adalah:

- Prismatic
- A_X = Cross sectional Area
- I_X = Constant torsional
- I_Y = Momen inersia sumbu Y
- I_Z = Momen inersia sumbu Z



Gambar II.9. irisan penampang T beam

untuk tambahan:

- A_Y = Effective shear force area untuk shear force paralel sumbu Y
- A_Z = Effective shear force area untuk shear force paralel sumbu Z
- $Y D$ = Dalam irisan paralel sumbu Y
- $Z D$ = Dalam irisan paralel sumbu Z

- YB = Dalam web irisan T beam

Untuk profil L dapat dipakai dengan memakai ketentuan diatas pula atau dengan memasukkan memberpropertynya berupa data momen inertia dan luas penampangnya, ISDS juga menamai standar bentuk profil L dengan nama angle beam dengan memakai tabel British untuk dimensi-dimensinya yang telah tersedia.

Sedang properties yang digunakan untuk macam-macam struktur adalah:

TYPE STRUKTUR	PROPERTIES YANG DIGUNAKAN
TRUSS STRUCTURE	A X
PLANE STRUCTURE	AX, IZ, IY
FLOOR STRUCTURE	IX, IZ, IY
SPACE STRUCTURE	AX, IX, IY, IZ

Memberikan Command



Melalui command ini, user dapat menginstruksikan program untuk secara otomatis memilih penampang konstruksi melalui tabel yang telah disediakan untuk dianalisis yaitu termasuk beam, column, channel, angle, bila beam dan column dipakai, program akan memakai penampang I beam (WF untuk AISC) dan pemilihan member berikutnya atau optimasinya akan diperlakukan menurut type yang sejenis.

Pembebasan Members

Members dapat bebas ujung-ujungnya baik satu ujung maupun keduanya, member diasumsikan rigid pada joint-jointnya sesuai dengan spesifikasi yang diberikan padanya bila hal ini tidak dilakukan user maka komponen gaya individu pada ujungnya dapat diset ke angka 0 dengan statement member release, maka derajat kebebasan individu akan hilang dari analisis. Komponen bebas diberikan pada sistem koordinat local untuk tiap member.

Konstanta Material

Konstanta dari material adalah modulus elastisitas (E), density berat (DEN), Poisson rasio ($POISS$), koefisien ekspansi thermal ($ALPHA$), dan sudut beta ($BETA$), atau koordinat untuk beberapa referensi (REF)

Nilai E untuk members harus diberikan bila tidak analisis tidak dapat dijalankan,

Density (DEN) digunakan hanya bila berat struktur itu sendiri diperhitungkan dalam hitungan, Poisson rasio ($POISS$) dipakai untuk menghitung modulus geser *shear modulus* (G) yang kita kenal dengan rumus :

$$G = 0.5 k E / (1 + POISS)$$

bila Poisson rasio tak diberikan maka akan diberikan nilai $1/2 E$ oleh program.

Tumpuan

Tumpuan dinyatakan dalam PINNED(engsel) dan FIXED (jepit), tumpuan Pinned terikat terhadap seluruh gerakan transisional tapi tidak terikat terhadap gerakan rotasional dengan kata lain tumpuan pinned mempunyai reaksi terhadap segala gaya tapi tidak menahan momen sedang untuk tumpuan fixed akan terikat pada segala arah gerakan (translasi maupun rotasi)

Beban (Loads)

Beban (loads) pada struktur dapat dinyatakan sebagai member loads, joint loads, temperatur load, atau beban ujung jepit. ISDS STAAD III juga dapat menciptakan berat karena struktur itu sendiri dan menggunakannya sebagai beban member distribusi merata pada analisisnya.

Beban pada joint (Joint Load)

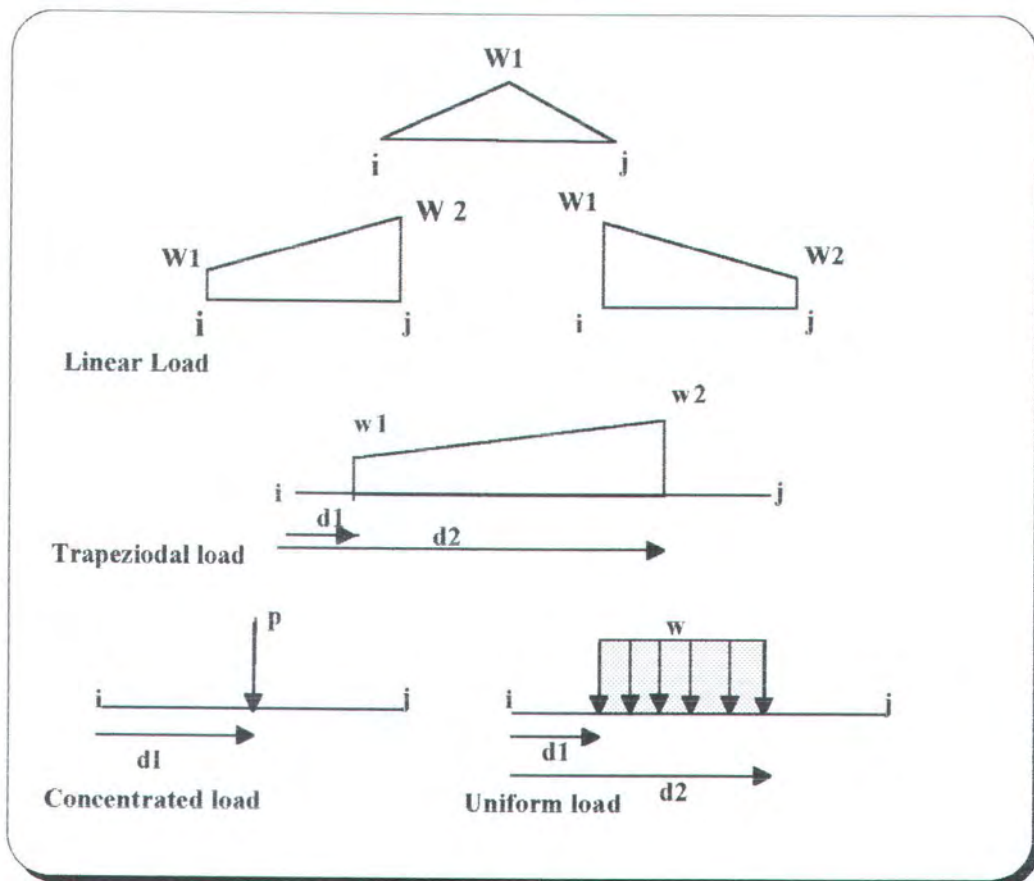
Joint load baik gaya maupun moment dapat diberikan pada tiap joint bebas pada struktur beban ini bekerja pada sistem koordinat global pada struktur. Nilai positif diterapkan pada arah positif demikian sebaliknya tiap jenis beban dapat diberikan pada joint dengan cara menambahkannya.

Beban members (Members Load)

Ada tiga macam member loads yang dipakai pada member struktur beban ini adalah:

- beban distribusi merata
- beban variasi linear
- beban terpusat

berikut gambar beban-beban tersebut (hal 34)



Gambar II.10. tiga jenis member load

Dengan ketentuan-ketentuan diatas kita dapat menganalisis dari support-support yang kita standardkan untuk mengetahui sampai seberapa panjang support dapat dipakai untuk keperluan yang sesuai dengan standard.

Dengan hasil-hasil analisa ini maka lengkaplah kebutuhan informasi untuk proses standarisasi yang akan kita buat.

Berikut adalah macam-macam contoh commands standar untuk ISDS yang dipakai untuk menganalisa support untuk yang lainnya dapat dibaca di STAAD III /ISDS

Example Manual hal A-5

Inisiasi Problem dan Title

STAAD { *PLANE*
SPACE
TRUSS
FLOOR
DATA }

Spesifikasi Unit

format umum :

UNIT { *length – unit*
force – unit }

length unit = { *INCHES*
FEET
CM
METER
MMS
DME
KM } force unit = { *KIP*
POUND
KG
MTON
NEWTON
KNS
MNS
DNS }

Spesifikasi Member Incidences

Format umum :

Member Incidences

$i_1, i_2, i_3, (i_4, i_5, i_6)$

REPEAT n, m_i, j_i

REPEAT ALL n, m_i, j_i

Spesifikasi Member Property

format umum :

MEMBER PROPERTIES	$\left\{ \begin{array}{l} \textit{AUSTRALIAN} \\ \textit{CANADIAN} \\ \textit{EUROPEAN} \\ \textit{FRENCH} \\ \textit{INDIAN} \\ \textit{AMERICAN} \\ \textit{BRITISH} \\ \textit{GERMAN} \\ \textit{JAPANESE} \end{array} \right\}$
-------------------	--

member-list	$\left\{ \begin{array}{l} \textit{TABLE} \\ \textit{PRISMATIC} \\ \textit{TAPERED} \\ \textit{UPTABLE} \\ \textit{ASSIGN} \end{array} \right\}$
-------------	---

Spesifikasi Prismatic Property

property-spec =	<i>AX</i>	<i>f1</i>
	<i>IX</i>	<i>f2</i>
	<i>IY</i>	<i>f3</i>
	<i>IZ</i>	<i>f4</i>
	<i>AY</i>	<i>f5</i>
	<i>AZ</i>	<i>f6</i>
	<i>YD</i>	<i>f7</i>
	<i>ZD</i>	<i>f8</i>
	<i>YB</i>	<i>f9</i>
	<i>ZB</i>	<i>f10</i>

Spesifikasi Constant

CONSTANT

$\left\{ \begin{array}{l} \textit{E} \\ \textit{POISSON} \\ \textit{DENSITY} \\ \textit{BETA} \\ \textit{ALPHA} \end{array} \right\}$

Support

joint-list =	$\left\{ \begin{array}{l} \textit{PINNED} \\ \textit{FIXED, BUT} \end{array} \right\}$
--------------	--

Spesifikasi Load

$$\text{member-list} \left\{ \begin{array}{c} UNI \\ CON \\ LIN \\ TRAP \end{array} \right\} \quad \text{direction} \left\{ \begin{array}{c} x \\ y \\ z \end{array} \right\}$$

Spesifikasi Self Weight Load

$$\underline{\text{SELFWEIGHT}} \left\{ \begin{array}{c} X \\ Y \\ Z \end{array} \right\}$$

Spesifikasi Print

$$\underline{\text{PRINT}} \left\{ \begin{array}{c} (JOINT)DISPLACEMENT \\ (MEMBER)FORCES \\ (SUPPORT)REACTIONS \\ ANALYSIS_RESULT \\ MEMBER_SECTION_FORCES \\ (MEMBER)STRESSES \\ ELEMENT(JOINT)FORCES(AT_f1,f2) \\ MODE_SHAPES \end{array} \right\}$$

Support

joint-list = { *PINNED*
FIXED, BUT }

Spesifikasi Load

member-list { *UNI*
CON
LIN
TRAP } direction { *x*
y
z }

Spesifikasi Self Weight Load

SELFWEIGHT { *X*
Y
Z }

Spesifikasi Print

PRINT { *(JOINT)DISPLACEMENT*
(MEMBER)FORCES
(SUPPORT)REACTIONS
ANALYSIS_RESULT
MEMBER_SECTION_FORCES
(MEMBER)STRESSES
ELEMENT(JOINT)FORCES(AT_f1,f2)
MODE_SHAPES }



BAB III

KONSEP DAN PERANCANGAN

PROGRAM DATABASE

III.1. GAMBARAN UMUM KONSEP DAN PERANCANGAN PROGRAM DATABASE

Pada saat ini amat lah banyak aplikasi program ditulis untuk perusahaan dalam paket bahasa pemrograman database berbasis windows seperti *dBASE 5*, *dBASE 5.5(Visual)*, *FoxBase*, *FoxPRO 2.6*, *FoxPRO 3(Visual)*, *Paradox*, *Clipper* dan lainnya, Dan program-program yang ada tersebut kini amatlah *user friendly* berbeda dengan pada saat pertama kali konsep data base ditawarkan dengan berbasiskan grafik didalam management windows program pengolahan data menjadi lebih mudah lagi dilakukan berikut sarana-sarana yang ditawarkan oleh tiap perangkat lunak yang semakin meningkat. Permasalahan yang timbul

Teknik perancangan program database telah mempunyai struktur yang dapat dikatakan baku walaupun masih dapat dibagi dalam 2 metode yang saling mengisi dan saling melengkapi yaitu :

1. Metode Normalisasi
2. Metode *Entity Relationship*

Kedua metode perancangan program database diatas akan dijelaskan dalam sub - sub bab yang selanjutnya. Keduanya tidaklah tumpang tindih/*overlapping*. Pilihan

hanya bergantung pada pemakai / *programmer* / *analist*. Ia lebih cepat memakai pendekatan yang mana. Pengalaman seorang *programmer* sangatlah mempengaruhi pilihan dari metode perancangan program. Untuk tingkat pemula, sangatlah mudah bila mengikuti **Metode Normalisasi** dalam pembuatan programnya. Sedangkan tingkat *analist* sebaiknya memakai metode kedua yaitu Metode Entity - Relationship.

III.2. DEFINISI

Dalam perancangan database kita mengenal definisi - definisi yang akan kita gunakan yaitu

1. *FIELD* :

Sebuah field mengidentifikasi lokasi pada record dimana sebuah unit data disimpan. Sebuah unit mempunyai character tertentu seperti panjangnya(jumlah digit atau karakter), tipenya (numerik, teks, citra, dll.) dan dinyatakan dalam kolom pada file data kata lain dari field ini adalah attribute, data item, data element, vector, atau kolom. Contoh field ialah Diameter nominal, Diameter luar, Jarak support, dll.

2. *RECORD*

Record atau *tuple* adalah kumpulan elemen *atribute* beserta *data valuenya* yang saling berkaitan dalam menginformasikan *entity* secara lengkap. Satu *record* / *tuple* mewakili satu data atau informasi tentang sesuatu *entity*. Dalam database contoh record adalah:

Untuk panjang *ln* pada type *Pan* dari support dengan diameter tertentu terdiri dari satu record yang berisi field-field : Jarak support, jarak antara pipa, jarak masing-masing U - bolt, tebal plat support, dan lain-lain.

3. DATA FILE :

Istilah *Data File* diterapkan hampir diseluruh DBMS adalah kumpulan *record - record* sejenis yang mempunyai panjang elemen yang sama, *atribute* yang sama, namun berbeda - beda *data value* tiap - tiap *atributenya*. Kita dapat memandang data file ini sebagai tabel dua dimensi dimana tiap barisnya merupakan record sedang tiap kolomnya adalah field atau attribute.

4. DATABASE :

Database adalah kumpulan *file - file* yang saling berkait antara satu *file* dengan *file* yang lain sehingga membentuk satu bangunan data untuk menginformasikan satu perusahaan, instansi dalam batasan tertentu. Bila terdapat *file* yang tidak dapat dipadukan atau dihubungkan dengan *file* yang lainnya, berarti *file* tersebut bukanlah kelompok dari satu *database*. Ia akan membentuk satu *database* sendiri.

III.3. KONSEP DATABASE MANAGEMENT SISTEM

Suatu *Database Management System* (DBMS) berisi satu koleksi data yang saling berhubungan dan satu set program untuk mengakses data tersebut. Jadi DBMS terdiri dari:

1. DATABASE :

Database adalah kumpulan *file - file* yang saling berelasi, dimana relasi tersebut biasanya ditunjukkan dengan **kunci** dari tiap file yang ada. Satu *database* menunjukkan satu kumpulan data yang dipakai dalam satu lingkup perusahaan, instansi. Dalam satu *file* terdapat *record - record* yang sejenis, sama besar, sama bentuk, dan merupakan satu kumpulan *entity* yang seragam.

Dalam satu *record* terdiri dari *field - field* yang saling berhubungan untuk menunjukkan bahwa *field* tersebut dalam satu pengertian yang lengkap dan direkam dalam satu *record*. Untuk menyebut isi dari *field* maka digunakan *atribute* atau merupakan judul dari satu kelompok *entity* tertentu.

2. PROGRAM PENGELOLA :

Program pengelola merupakan satu paket program yang dibuat agar memudahkan dan mengefisienkan pengorganisasian data kedalam *database* seperti :

- menambah data

- menghapus data
- mengambil data
- membaca data
- membuat *query*
- mengurutkan data
- mencetak data

III.4. KEUNTUNGAN DBMS

Keuntungan penyusunan dan penggunaan suatu sistem manajemen database beserta program pengelolanya, digunakan untuk mengatasi masalah - masalah yang sering ditemui dalam pengorganisasian suatu data yaitu :

1. Masalah *data security* (keamanan data)
2. *Redundansi* dan *inkonsistensi* data
3. Cepatnya pengaksesan data
4. *Multiple user* (banyak pemakai)
5. Isolasi data untuk standarisasi
6. Masalah integrasi data (kesatuan)
7. Masalah *independence* data (kebebasan data)

Masing - masing masalah diatas akan dijabarkan dibawah ini :

1. MASALAH *DATA SECURITY* (KEAMANAN DATA) :

Tidak semua pemakai sistem *database* diperbolehkan untuk mengakses semua data dan melakukan pengorganisasian

(pengaturan dan perubahan) data yang telah diaksesnya. Misalkan mengubah data standarisasi hanya boleh dirubah oleh bagian direktorat penelitian dan pengembangan sedang untuk perincian biaya diperbaiki dan dibuka oleh bagian keuangan. Tidak diperkenankan bagian yang tidak bersangkutan mengaksesnya dan melakukan pengorganisasian data tersebut. Keamanan ini dapat diatur lewat program yang dibuat oleh pemrogram atau fasilitas keamanan dari *operating sistemnya* misalnya:

- *Novell Netware* untuk *Local Area Network*
- *Direct Acces* untuk *Personal Computer*

2. REDUNDANSI DAN INKONSISTENSI DATA :

Jika *file - file database* dan program pengelolanya diciptakan oleh *programmer* yang berbeda pada waktu yang berselang cukup panjang, maka ada beberapa bagian data yang mengalami penggandaan pada *file - file* yang berbeda dalam satu *database*. Misalnya : *field Diameter nominal*, dan *jumlah pipa* tercatat dalam *Pan..DBS*, namun juga terdapat dalam *File DPan.DBS* Penyimpanan data dibeberapa tempat untuk data yang sama disebut *redundansi*. Hal ini mengakibatkan pemborosan ruang penyimpanan dan biaya untuk mengakses data menjadi lebih tinggi karena pekerjaan pengaksesan data harus dilakukan di beberapa *file* yang berbeda.

Penyimpanan data yang sama berulang - ulang di beberapa file dapat mengakibatkan terjadinya *inkonsistensi data*. Hal ini akan menyebabkan kesalahan bila salah satu dari data tersebut nantinya dilakukan perubahan-perubahan.

3. CEPATNYA DAN MUDAHNYA PENGAKSESAN DATA

Dengan *data base query* data dapat dengan mudah dan cepat diformulasikan dan dieksekusi, dimana dengan cara manual akan memerlukan waktu yang berlipat-lipat lamanya.

4. MULTIPLE USER (BANYAK PEMAKAI) :

Dalam rangka mempercepat semua daya guna sistem dan mendapat responsi waktu yang cepat, beberapa sistem mengijinkan banyak pemakai untuk meng"*update*" data secara bersama - sama maupun bergantian.

5. ISOLASI DATA UNTUK STANDARISASI :

Jika data tersebar dalam beberapa *file* dalam bentuk *format* yang tidak sama, maka ini menyulitkan dalam menulis program pengelolanya untuk mengambil dan menyimpan data. Maka haruslah data dalam satu *database* dibuat satu *format* yaitu format text database sehingga mudah dibuat program pengelolanya.

Dapat dibayangkan betapa sulitnya membuat program pengelola *database* bila datanya dibuat dari campuran *format text file Pascal, Basic, C++, Lotus 123* dan lain - lainnya.

6. MASALAH INTEGRITAS DATA (KESATUAN DATA) :

Database berisi *file - file* yang saling berkaitan, masalah utama adalah bagaimana keterkaitan antara *file* tersebut terjadi. Jadi yang utama adalah *field kunci* apa yang mengkaitkan satu *file* dan *file* lainnya dalam satu *database*.

7. MASALAH DATA INDEPENDENCE (KEBEBASAN DATA) :

Pada suatu aplikasi yang kita buat dengan bahasa pemrograman *BASIC* misalnya, bila program telah kita buat untuk menyelesaikan masalah pembacaan data untuk suatu file support dengan sejumlah fieldnya, maka setelah program jadi dan terdapat perubahan struktur file maka program tersebut haruslah diubah. Dengan kata lain bila struktur datanya berubah maka struktur program pengelolanya juga berubah. Hal ini berarti bahwa program pengelola *database* yang kita buat **tidak bebas** terhadap database yang ada.

Berlainan dengan paket bahasa yang diciptakan untuk pengolahan DBMS (*Database Management System*), apapun yang terjadi pada struktur file, setiap kali kita hendak :

- melihat/mencari data cukuplah dengan perintah *SEARCH* atau *FIND*
- menambah data cukup dengan perintah *APPEND* atau *NEW*
- mencari data sesuai dengan kriteria tertentu cukup dengan *QUERY*

Hal ini berarti perintah - perintah dalam paket DBMS **bebas** terhadap *database* yang dikelolanya. Apapun perubahan dalam *database*, semua perintah akan mengalami kestabilan tanpa perlu diubah - ubah. Namun perlu pula dipikirkan bagaimana bila ada syarat - syarat terhadap database yang ada.

III.5. ABSTRAKSI DATA (*DATA ABSTRACTION*)

Kegunaan utama *Database Management System* adalah agar pemakai / *user* mampu menyusun suatu pandangan abstraksi dari data. Bayangan mengenai data tidak lagi memperhatikan kondisi sesungguhnya " bagaimana " suatu data masuk kedalam database , " bagaimana " proses penyimpanannya dalam *disk* (media penyimpan), disektor manakah ia disimpan, tetapi menyangkut secara menyeluruh bagaimana data tersebut dapat diabstraksikan / digambarkan menyerupai kondisi yang dihadapi sipemakai sehari - hari.

Sistem yang sesungguhnya tentang teknis bagaimana data disimpan dan dipelihara (seperti pertanyaan - pertanyaan diatas) seakan disembunyikan kerumitannya dan kemudian diungkapkan dalam bahasa dan gambar yang mudah

dimengerti oleh orang awam. Jadi **abstraksi data** pada dasarnya merupakan suatu kemampuan data untuk membentuk suatu pandangan tertentu pada si pemakai. Pemakai / user dapat dikelompokkan menjadi 3 *Tingkatan Abstraksi* saat memandang suatu database yaitu :

1. *Level Fisik*
2. *Level Konseptual*
3. *Level Pandangan Pemakai (View Level)*

Masing - masing level mempunyai tingkat abstraksi yang berbeda dan akan dijabarkan sebagai berikut :

1. *LEVEL FISIK* :

Level Fisik adalah level abstraksi paling rendah. Level ini menggambarkan "**bagaimana**" data disimpan dalam kondisi sebenarnya, seperti :

- Bagaimana proses data diubah dalam bentuk bahasa mesin
- Bagaimana proses penambahan *sector* bila data telah ditambah dan disimpan dalam media penyimpanan
- Bagaimana proses pembagian *sector* untuk penyimpanan data yang tidak sama

Level ini tentu paling kompleks. Struktur data *level* terendah terletak dalam *level* ini. *Level* ini digunakan oleh seorang *System Analyst*.

2. LEVEL KONSEPTUAL :

Level Konseptual merupakan *level* abstraksi data yang lebih tinggi daripada *Level* Fisik. Ia menggambarkan data apa (*what*) yang disimpan dalam *database*, dan hubungan yang terjadi antar data. *Level* ini menggambarkan keseluruhan *database*. Pemakai tidak memperdulikan kerumitan dalam struktur *Level* Fisik lagi. Penggambaran cukup dengan memakai kotak, garis, dan keterangan secukupnya. *Level* ini digunakan oleh *database administrator (Programmer)*, yang akan memutuskan informasi apa saja yang akan dipakai dan dipelihara oleh *user* dalam satu *database*.

3. LEVEL PANDANGAN PEMAKAI (*VIEW LEVEL*) :

Level Pandangan Pemakai ini merupakan *level* abstraksi tertinggi yang menggambarkan hanya satu bagian dari keseluruhan data. Bila pada *level* konseptual data merupakan suatu kumpulan informasi yang besar dan kompleks, pada *level* ini data hanya sebagian saja yang dilihat dan dipakai. Hal ini disebabkan oleh karena beberapa pemakai / *user* program *database* yang dibuat, tidak begitu membutuhkan semua isi *database*. *Level* ini sangat dekat dengan dengan *user* / pemakai. Setiap *user* butuh sebagian dari *database*. Ada beberapa kelompok *user* dengan pandangan berbeda yang membutuhkan data dalam *database*. Orang yang bekerja pada level ini sering disebut sebagai pemakai / *user* program.

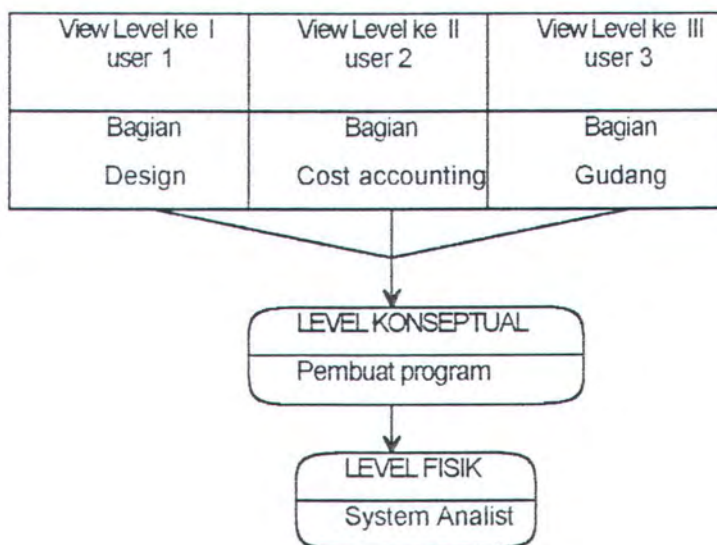
Jadi ketiga *tingkatan abstraksi* diatas didefinisikan untuk memudahkan interaksi antara pemakai / *user* program pada *Level Pandangan Pemakai* dengan program pengelola *database* yang dibuat pada *Level Konseptual*.

Hubungan antara ketiga level tersebut dapat dilihat dalam gambar III.1

Konsep dari *Level Abstraksi Data* ini akan mempermudah pengertian mengenai kebebasan data (*Data Independence*). Kebebasan Data dapat diubah menjadi 2 bagian yaitu :

1. *Phisycal Data Independence* :

yaitu kebebasan untuk mengubah bentuk tampilan fisik *database* **tanpa** mengakibatkan suatu aplikasi program ditulis kembali.



Gambar III.1. Level Abstraksi Data

Modifikasi ini dilakukan pada *level fisik* dan dimaksudkan untuk meningkatkan daya guna DBMS.

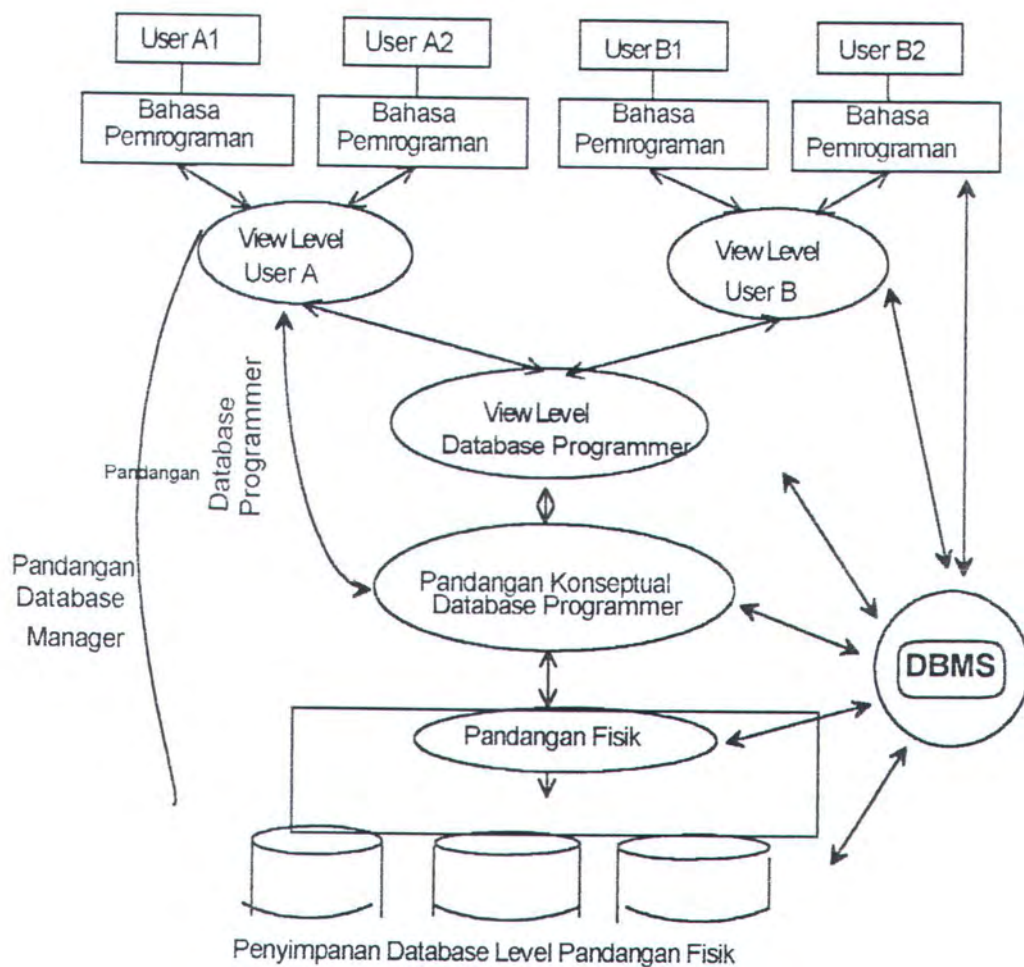
2. *Logical Data Independence* :

yaitu kebebasan untuk mengubah bentuk konseptual program pengelola database sehingga mengakibatkan suatu aplikasi program ditulis kembali. Modifikasi pada *Logical Data Independence* ini berada pada *Level*

Konseptual sehingga merubahnya berarti merubah struktur program pengelola databasenya.

Dengan memahami *Level Abstraksi Data* diatas maka kita dapat lebih mudah memahami *Arsitektur Database Management System*





Gambar III.2. alur Database Management System

3.6 PAKET BAHASA

Dalam *Database Management System* (DBMS), terdapat paket bahasa yang berguna untuk mengorganisasikan *database* yang ada. Ada 3 bahasa yang termasuk dalam bahasa pengelola DBMS yaitu :

1. *Data Definition Language* (DDL)
2. *Data Manipulation Language* (DML)

3. *Query Language*

Masing - masing bahasa diatas mempunyai kegunaan yang berbeda dalam pengorganisasian *database* namun mereka akan bekerja bersama - sama dalam proses pengorganisasiannya. Bahasa - bahasa diatas akan dijelaskan dibawah ini :

1. *DATA DEFINITION LANGUAGE (DDL) :*

Data Definition Language merupakan satu bahasa yang berisi satu set definisi perintah khusus untuk menspesifikasikan pola *database* yang diorganisasikan. Hasil spesifikasi dari perintah - perintah khusus tersebut adalah satu set tabel yang disimpan dalam *file* khusus yang disebut *Data Dictionary* atau *Directory*.

Satu *Directory* adalah satu *file* yang berisi *metadata*, yaitu " data mengenai data ". *File* ini dikonsultasikan dahulu sebelum data sebenarnya dibaca atau

dimodifikasikan dalam satu sistem *database*. Struktur penyimpan dan metode akses yang digunakan sistem *database* dispesifikasikan dengan satu set

definisi dalam satu tipe DDL yang disebut *Data Storage* dan *Definition*

Language. Hasil Kompilasi dari definisi itu adalah satu set perintah yang menspesifikasikan suatu terapan yang rinci dari pola *database* yang biasanya tersembunyi dari *user* / pemakai.

Contoh dari perintah ini misalnya *CREATE*, *MODIFY*, *SETUP*, *NEW*.

2. DATA MANIPULATION LANGUAGE (DML) :

Data Manipulation Language (DML) adalah bahasa yang memperbolehkan pemakai untuk mengakses dan memanipulasi data sebagai yang telah diorganisasikan sebelumnya dalam model data yang tepat.

Dengan demikian DML mengijinkan pemakai / *user* untuk :

- mengambil informasi yang tersimpan dalam *database*
- menyisipkan informasi baru kedalam *database*
- menghapus informasi dari *database*

Ada 2 tipe DML yaitu :

1. *Procedural DML* :

DML yang membutuhkan masukan dari pemakai untuk menspesifikasikan data apa yang dibutuhkan dan bagaimana cara untuk mendapatkannya.

2. *Non Procedural DML* :

DML yang membutuhkan masukan dari pemakai untuk menspesifikasikan data apa yang dibutuhkan **tanpa** menspesifikasikan bagaimana cara untuk mendapatkannya.

Non Procedural DML sangat mudah digunakan dan dipelajari pemakai dibanding dengan *Procedural. DML*. Keduanya akan dipakai dalam pembuatan program *database* sistem kartu reparasi ini. Akan

tetapi *Non Procedural DML* akan membangkitkan kode yang kurang efisien sehingga membuat kerja sistem yang relatif lebih lama dibanding dengan *Procedural DML*.

3. QUERY :

Query adalah pernyataan yang berisi kriteria tertentu untuk diajukan dalam mengambil suatu informasi menurut kriteria tersebut. Berdasarkan cara kerjanya, *query* ini termasuk dalam *DML language*.

III.7. PENGGUNA DATABASE

Ada 3 jenis pengguna *database* dilihat dari otoritasnya terhadap suatu *database* yaitu:

1. *Database Manager*
2. *Database Administrator*
3. *Database User*

Masing - masing mempunyai tingkat " kekuasaan " terhadap *database* yang akan dijelaskan dibawah ini :

1. DATABASE MANAGER :

Database Manager adalah orang yang bertugas menyediakan suatu modul

program yang menyediakan hubungan antara penyimpanan data *level* fisik dalam *database* dengan satu aplikasi program dan *query* yang

diajukan kemodul. Dengan kata lain, *database manager* merupakan orang yang membuat bahasa yang akan dipakai untuk mengolah program *database*. Sebagai contoh :

- Perusahaan pembuat Program *Dbase III* yaitu *Ashton Tate*.
- Perusahaan pembuat Program *Foxpro* yaitu *Microsoft Corporation*

2. DATABASE ADMINISTRATOR :

Database Administrator adalah orang yang mempunyai kekuasaan sebagai pembuat pusat pengontrolan terhadap seluruh *database* dan program *database* yang dibuatnya untuk mengolah *database* tersebut. Dengan kata lain *Database Administrator* adalah *programmer database*. Fungsi *Database Administrator* adalah :

- Mendefinisikan pola struktur *database*
- Mendefinisikan struktur penyimpanan dan metode akses program
- Mampu memodifikasi pola program dan organisasi *datasenya*
- Memberikan kekuasaan pada user untuk mengakses *database*
- Menspesifikasikan integritas suatu data

3. DATABASE USER :

Database user adalah orang yang berhak untuk memakai dan menjalankan program *database*. Berdasarkan pengalamannya ia dibagi menjadi 2

- *Casual User* :

Pemakai program *database* maupun bahasa pengolah *database* yang telah berpengalaman. Ia berinteraksi dengan program dengan memakai bahasa *query* yang belum ada (belum dibuat oleh *programmer*).

- *Naive User* :

Pemakai program *database* maupun bahasa pengolah *database* yang belum berpengalaman. Ia berinteraksi dengan program maupun bahasa pengolah *database* melalui pemilihan menu yang telah ada (telah dibuat oleh *programmer*).

III.8. PERANCANGAN DATABASE

Merancang *database* merupakan suatu hal yang sangat penting. Kesulitan utama dalam merancang *database* adalah bagaimana merancang pola *datasenya* sehingga dapat memuaskan keperluan masa kini dan masa mendatang. Perancangan model konseptual perlu dilakukan . Pada perancangan konseptual akan menunjukkan *entity* dan relasinya berdasarkan proses yang diinginkan oleh organisasi perusahaan.

Ketika menentukan *entity* dan relasinya dibutuhkan analisis data tentang informasi yang ada dalam spesifikasi di masa mendatang. Dan ini adalah tugas seorang *Database Administrator*.

Penekanan perancangan konseptual dilakukan pada struktur data dan struktur program. Pendekatan yang dilakukan pada perancangan model konseptual dapat melalui 2 cara :

1. Teknik Normalisasi
2. Teknik Entity Relationship

Masing - masing cara akan dijelaskan sebagai berikut :

1. TEKNIK NORMALISASI :

Proses Normalisasi merupakan proses pengelompokan data elemen menjadi tabel - tabel yang menunjukkan *entity* dan relasinya. Teknik ini dipakai dalam pembuatan program **untuk mengelola satu file database tanpa ada hubungan dengan file yang lain dalam satu database**. Jadi Teknik ini hanya dipakai untuk satu *file database* saja.

Dalam pelaksanaan Teknik Normalisasi dikenal 2 jenis kunci yaitu :

1. *FIELD* KUNCI (*KEY FIELD*) :

Field kunci adalah suatu *field* dalam suatu *file* yang dapat mewakili suatu *record* tertentu. Sebagai contoh dalam *File Diameter nominal*, *field* kuncinya adalah :

- *field lebar support*
- *field tebal plat support*

Setiap pencarian *record* cukup dengan menyebut salah satu dari *field* diatas maka akan didapatkan data lengkap mengenai *record* yang diinginkan. Namun ada kemungkinan bahwa ada beberapa *record* yang diwakili oleh satu kunci *field*. Karena itu kunci *field* kurang efektif bila dipakai untuk mengidentifikasikan suatu kejadian spesifik dari *entity* dalam mencari suatu *record*.

2. FIELD KUNCI KANDIDAT (*KEY CANDIDATE FIELD*)

Field Kunci Kandidat adalah salah kunci field yang dapat mengidentifikasikan secara unik suatu kejadian spesifik dari suatu *entity*. Karena kekhususannya, *field* kunci kandidat dapat digunakan untuk mencari *record* tertentu. Sebagai contoh, dalam (tidak ada no. kode 2 atau lebih sub section yang sama). Karena itu *field* kunci kandidat sering dipakai dalam membuat perintah pencarian suatu *record* tertentu mempunyai ciri - ciri berbeda dengan *record* yang lain, baik itu melalui perintah *SEARCH* , *LOCATE* , maupun *FIND*.

Karena Teknik Normalisasi ini digunakan hanya untuk mengorganisasi satu *file* saja, maka ia belumlah merupakan teknik pemrograman *database* yang dapat memberikan hasil optimal bagi pemakai */user*. Namun teknik ini cukup ampuh untuk pengorganisasian

database bila tak ada *file - file* lain yang terkait dengan *file* yang dikelola teknik ini.

2. TEKNIK *ENTITY RELATIONSHIP* :

Database adalah suatu kumpulan *file* yang saling berkaitan. Teknik *Entity Relationship* digunakan untuk pembuatan program pengelola *file - file* yang saling berkaitan tersebut.

Teknik ini memerlukan suatu **Fields Kunci Relasi** (*Relation Field Key*) yaitu suatu *field* kunci yang terdapat dalam *file - file* dalam suatu *database* . *Field* ini menjadi *field* penghubung antar *file*. Sehingga bila *programmer* menghapus *field* kunci ini maka *field* ini akan hilang dari *file - file* yang memuatnya.

Ada beberapa jenis hubungan antar *file* dalam 1 *database* yang ditentukan oleh jenis *field* kunci relasinya yaitu :

- *One to one relationship* :

One to one relationship adalah hubungan antara 2 *file* yang berbeda dalam satu atau lebih *database*.

Hubungan ini diwujudkan dengan penentuan satu atau lebih *Field* Kunci Relasi sehingga pengontrolan *record* pada 2 *file* tersebut dapat dilakukan melalui *field* kunci relasi tersebut. Misalnya *programmer* ingin membuat *query* pada 2 *file* yang terhubung pada *field* kunci relasi

tertentu, maka ia akan mendapatkan hasil proses *query* sesuai kriteria dari kedua *file* yang bersangkutan.

- *One to many relationship* :

One to many relationship adalah hubungan antara **lebih dari 2 *file*** yang berbeda dalam satu atau lebih *database*. Hubungan ini diwujudkan dengan penentuan satu atau lebih *field* kunci relasi. Bila dilakukan sesuatu proses pada *field* kunci relasi ini maka proses akan memberikan hasil yang berhubungan dengan *file - file* yang berkait tadi. Dengan kata lain, bila diadakan perubahan pada *field* kunci relasi tersebut, maka data *value* dari *record* yang didalamnya terdapat *field* tersebut, akan berubah.

Teknik *Entity Relationship* ini cukup kompleks untuk diterapkan pada pembuatan program *database*, karena teknik ini tidak hanya mengelola 1 *file database* saja.

Karena itu perlu pengalaman dan kehati-hatian *programmer* dalam memakai dan mengembangkan teknik ini, karena suatu kesalahan yang tak disengaja yang dilakukan pada *field* kunci relasi, akan mengakibatkan perubahan data *record file - file* yang terkait. Apalagi bila teknik ini diterapkan pada pengelolaan *database* yang berisi data - data penting dan vital Namun bagaimanapun juga Teknik *Entity*

Relationship ini sangat berguna dan akan memberikan hasil optimal bila dipakai untuk merancang program pengelola *database* yang mempunyai banyak *file* didalamnya.

BAB IV

INPUT DATA DAN RUNNING PROGRAM

DATABASE STANDARISASI PIPE SUPPORT

IV.1. ANALISA KEKUATAN DENGAN PROGRAM BANTU STAAD

Seperti yang telah dikemukakan di bab sebelumnya bahwa untuk mendapatkan data dari berbagai jenis support selain dari berbagai data yang tersedia juga melalui analisa keandalan dari support tersebut apakah masih pada batas yang diijinkan atau tidak. Untuk pipe support ini berapa pipa yang ditopang oleh support ini dianalisa oleh program STAAD III ISDS untuk analisa keandalannya. Adapun langkah-langkah analisisnya adalah sebagai berikut :

Setelah program ISDS kita install kedalam hard disk dan melakukan proses booting kita ketik command pada C> memory <enter> kita gunakan display informasi bahwa mesin sesuai dengan persyaratan minimum seperti yang disyaratkan yaitu :

PC requirement :

- 386 atau 486
- EGA atau VGA graphics card
- Hard disk minimum 15MB (available space)
- Minimum 4MB RAM memory diluar base memory 400 KB
- Math Co-Processor (mis 80387). Tak dibutuhkan untuk 486
- Dos 4 atau lebih

Setelah itu kita lihat konfigurasi sistemnya, dengan loading program ISDS akan merubah Config.sys pada root directory menurut parameter berikut :

DEVICE = C:\DOS\ANSI.SYS

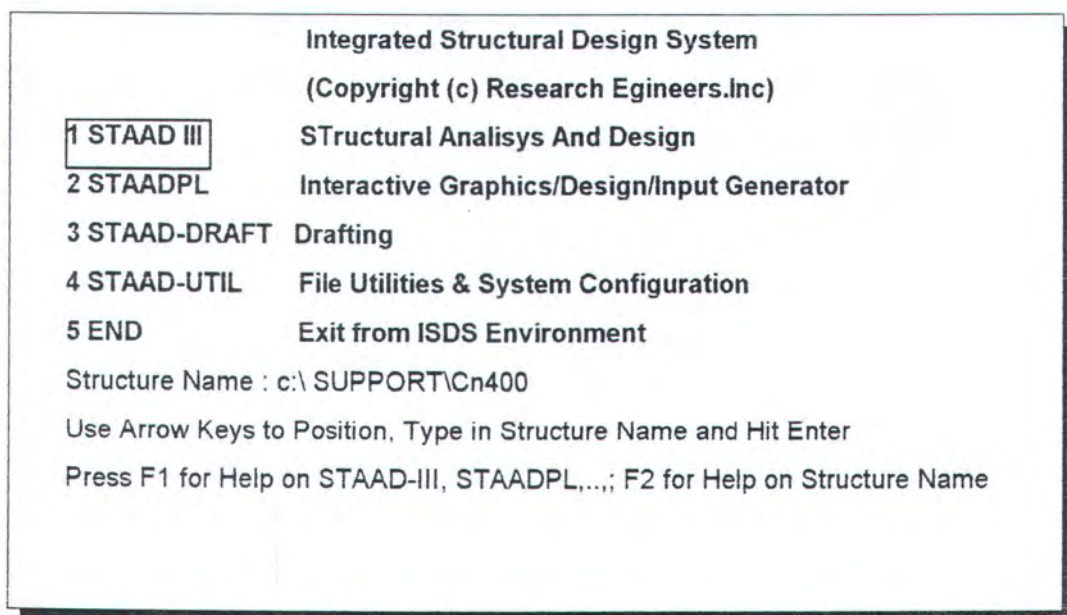
BUFFERS=10

FILES=25

Demikian pula AUTOEXEC.BAT filenya juga mempunyai path yang mengarah ke directory ISDS.

Analisa Struktur

Pada C> kita ketik ISDS maka akan terlihat tampilan :



Gambar IV.1. main menu program ISDS

Structur Name adalah nama dari file dos dimana seluruh data input disimpan pada contoh diatas adalah untuk directory analysys dengan file Pan400. Setelah kita menciptakan file pada directorinya maka kini kita siap untuk menganalisa support yang telah kita standardkan tersebut yaitu:

Pada Staad-Util kita tekan enter lalu kita letakkan hilight pada STAADED lalu kita enter maka lembar kosong untuk pemrograman analisis telah siap untuk diisi berikut adalah contoh dari analisa dari support type Cn untuk pipa diameter 700

pertama-tama kita tuliskan :

STAAD PLANE

Yang berarti kita memasukkan analisa untuk balok plane (BAB II) lalu kita tuliskan satuan yang kita kehendaki yaitu :

UNIT CM NEWTON

Kemudian kita tentukan ordinat jointnya yaitu :

JOINT COORDINAT

1 0. 0. ; 2 0. 50. ; 3. 88.8 50. ; 4 88.8 0.

Juga diperlukan keterangan kondisi tumpuan ujung ujung nya :

SUPPORT ; 1 FIXED ; 4 PINNED

MEMBER INCIDENT

1 1 2 ; 2 2 3 ; 3 3 4

Keterangan perintah diatas adalah untuk simpul 1 adalah ditumpu jepit (fixed) sedang untuk simpul 4 adalah ensel (pinned) kemudian hubungan bagian-bagiannya (member) dituliskan (BABII) kemudian kita lakukan input berikutnya berupa member properties:

MEMBER PROPERTIES

1 2 3 PRISMATIC IZ 2.07E-2 AX 18

1 2 3 adalah membernya dengan balok prismatic angle (profil L) dengan momen inersia $2.07 \times 10^{-2} \text{ cm}^4$, AX 18 adalah luas penampang yaitu 12 cm^2 kemudian kita tetapkan nilai konstan materialnya untuk plat baja adalah :

UNIT CM

CONSTANT ; E 200x10E6

DENSITY ; 76.977E-4

E diatas adalah modulus Young yaitu 200 GPa (200×10^6 newton/cm²) sedangkan berat jenis plat baja adalah $76,977 \times 10^{-4}$ kg/cm³ lalu kita masuk ke unit beban yang akan diberikan pada steruktur yang dianalisa yaitu beban terpusat (BAB II) dan berat dari profil support sendiri :

UNIT NEWTON

LOAD I VERTICAL LOAD

LOAD I DL + LL

SELFWEIGHT Y-89.43

MEMBER LOAD

2 CONCENTRATE Y-11362.49 88.8

Unit (disini dipilih newton) boleh ditulis pada awal step atau tiap step, jika tiap step menghendaki jenis unit yang berbeda load 1 vertical load adalah menunjukkan banyak load dan arahnya, load DL dan LL adalah optional dari jenis load DL untuk berat diri sendiri dan LL untuk beban yang diberikan, member load pada member 2 dan y menunjukkan ordinat arah beban bekerja -11362.49 adalah besar beban dalam newton dan (-) adalah arah kebawah, 88,9 adalah letaknya pada arah x ke kanan (BABII) dengan demikian lengkaplah input yang kita berikan kini kita tinggal memilih apa yang akan kita tampilkan dari input diatas untuk dicetak :

UNIT KG CM

PERFORM ANALYSYS

PRINT MEMBER FORCES

PRINT SUPPORT REACTIONS

FINISH

Maka selesailah seluruh input yang diperlukan untuk dianalisa, kita dapat menyimpannya dalam file dengan perintah F4 (save) sebelum keluar. Lalu kita analisa dengan penyorot hilight ke STAAD-III tekan enter lalu hasilnya dapat kita lihat di STAADPL pada menu STAAD-UTIL hasil perhitungan dapat dilihat di lampiran.

Hasil dari analisa untuk seluruh support kita tabelkan untuk input program data base yang kita buat yang merupakan panjang maksimal dan banyaknya support yang dapat di tampung dalam support agar tetap dalam batas yang diperbolehkan dalam hal ini batas yang diperbolehkan untuk dipakai yang kita pakai adalah tegangan tariknya (σ) yaitu +16,5 MPa untuk baja (carbon 0.2% roll, carbon 0.6% carbon 0.6% celup, Ni 3,5%, C O 0,4%) (Mekanika Teknik Tabel 1 hal 618). Maka setelah data diperoleh kita dapat memulai memasukkan data-data jumlah pipa maksimum yang dapat disangga support file-file database (*.DBF).

IV.2. PEMBUATAN DATA BASE DARI DATA ANALISA

Data yang kita peroleh kita dokumentasikan dalam file-file untuk diambil oleh database prosesornya sesuai dengan kebutuhan yaitu:

pendokumentasian dari dimensi dari data-data yang telah diperoleh kedalam file database menjadi tiga file yaitu :

- file untuk gambar support
- file untuk panjang support untuk tiap jumlah diameter.
- file data standart support beserta dimensinya

file jenis pipa dan fungsinya

Dari keempat file berekstensi DBF diatas kemudian di normalisasi untuk mencegah terjadinya *redundansi* atau penulisan yang berulang-ulang agar tidak memakai memori terlalu banyak untuk penyimpanannya dan data ini diformulasikan agar sesuai dengan keluaran yang kita inginkan yaitu jumlah pipa yang dapat ditampung dalam support adalah menurut pipa yang terbesar dari data hitungan, gap yang ada diantaranya adalah interpolasi dari dua databasenya

Dengan penyimpanan dokumen data yang cermat, maka tersedialah sumber informasi yang baik yang akan menunjang pengambilan keputusan yang tepat. Dengan demikian maka pihak perencana memiliki data lengkap mengenai support ini baik jenis maupun dimensi dan data-data lain yang diperlukan seputar support ini.

IV.3. KONSEP PROGRAM DATABASE STANDARISASI SUPPORT

Sistem standarisasi untuk pipe support ini memakai sistem data base hal ini dirasakan lebih efektif mengingat besarnya besaran-besaran dari pipe support ini telah ditentukan berdasarkan pengelompokan-pengelompokannya sehingga amat mudah dalam pengaksesannya dibanding dengan program perhitungan yang akan menghasilkan nilai tengah yang nantinya akan menyulitkan dalam standarisasi dimana nilai-nilainya telah dikelompokkan berdasarkan kriterianya masing-masing. Setelah data-data disimpan dalam file data base kini kita pikirkan adalah program pengolahnya dimana dalam hal ini dipakai program pengolah data base *Visual Fox Pro III*. Dengan semakin majunya majunya teknologi komputer, maka usaha pendokumentasian *database* yang semula memakan tempat dan waktu pengolahan

data yang cukup besar (BAB III), dapat dipermudah dengan bantuan komputer, hal ini disebut dengan **Komputerisasi**. Komputer menyediakan program pengolahan database yang sangat diperlukan dalam mengolah dokumen - dokumen yang ada. Perbandingan cara pengolahan *database* antara sistem manual dengan sistem komputer adalah sebagai berikut :

Sistem Manual

- membutuhkan banyak tempat
- pencarian lambat,
- prosedur mengedit data susah

Sistem Komputerisasi

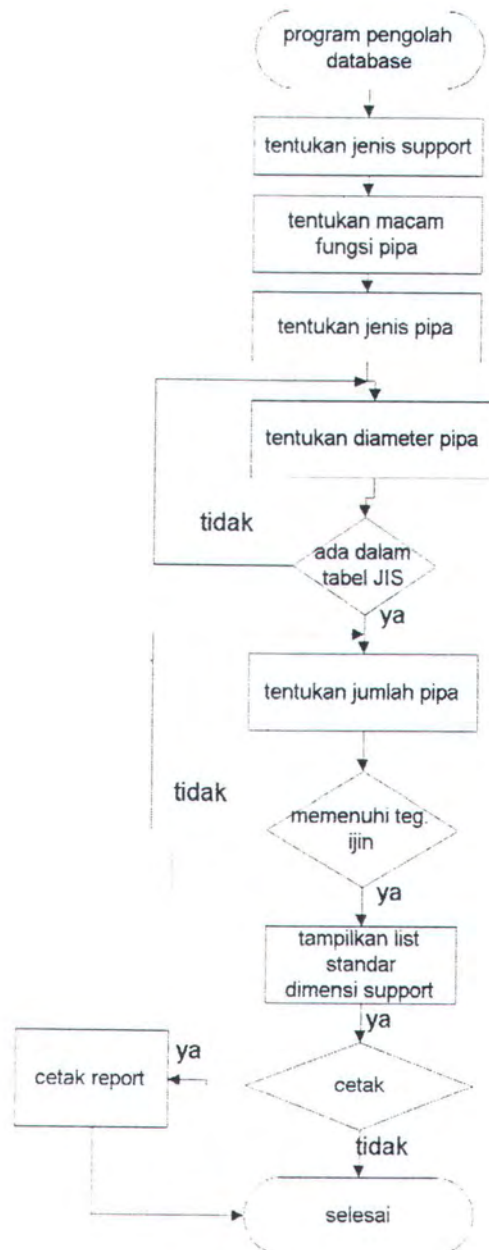
- tempat yang dibutuhkan amat kecil
- dan alokasi yang tersedia sangat besar
- pencarian cepat dan mudah dalam pengeditannya

Adapun dipilihnya sistem database Visual Foxpro III yang berbasis windows karena :

- Window adalah sistem yang berbasis grafis sehingga memungkinkan ditampilkannya gambar support secara lebih baik dan menarik beserta bagian-bagian pandangannya serta kode-kode ukurannya dibandingkan dengan sistem berbasis DOS yang berbasis text dimana gambar dibuat dengan kode ASCII nya yang mempunyai citra yang buruk
- Pengaksesan akan lebih mudah dengan adanya pengolah data base maka record-record yang dicari untuk menampilkan komponen dimensi dari support untuk keterangan datanya, dapat dilakukan dengan amat cepat.
- Dengan adanya record yang dikelompokkan dengan field-field maka pencarian akan lebih mudah lagi karena alamat pencarian akan lebih spesifik dengan adanya identifikasi field tadi.

- Dengan adanya pengorganisasian data tadi maka akan menjadi lebih sederhana karena data dipecah menjadi beberapa tabel yang akan mempersingkat waktu pencarian data record.

Berikut adalah flowchart dari proses kerja program data base :



Gambar IV.2. flowchart program pengolah Database

IV.3.1 PENGENALAN TENTANG BAHASA PEMROGRAMAN

Dalam pemilihan bahasa pemrograman kita dihadapkan pada berbagai *software* bahasa pemrograman komputer yang ada. Saat ini terdapat berbagai macam *software* komputer yang dapat kita bagi menjadi 4 jenis berdasarkan kegunaannya yaitu :

1. *OPERATING SYSTEM* (Sistem Operasi) :

Operating System merupakan dasar dari suatu perangkat lunak untuk memulai menjalankan komputer. Tanpa *operating system* maka komputer tidak dapat digunakan. Contoh *operating system* diantaranya : MS-DOS (*Microsoft Disk Operating Sistem*), OS/2 (*Operating Sistem 2*), UNIX, XENIX, MS-WINDOWS

2. *UTILITY* (*Software* pembantu) :

Utility merupakan suatu elemen *software* yang bertugas mengerjakan suatu pekerjaan minor dalam pengoperasian *operating system* seperti menghapus *file*, mengcopy *file*, memasang *password* dan lain sebagainya. Contoh dari *utility* ini diantaranya adalah : PC TOOLS, Norton Utility, Norton Commander, Advance Diagnostic

3. *PROGRAM PACKAGE* (Paket Program) :

Program Package merupakan suatu paket program yang sudah jadi dan siap dioperasikan. Namun kadangkala terdapat suatu kemampuan lain dari *program package* tersebut seperti adanya kemampuan untuk membuat program aplikasi yang lebih mudah digunakan daripada bila menggunakan *program package* secara langsung. Contoh dari *program package* yaitu :

yang lebih mudah digunakan daripada bila menggunakan *program package* secara langsung. Contoh dari *program package* yaitu :

- Untuk pengolah kata (*Word Processor*), misalnya : (*MS Word, Ami Pro* dll
- Untuk pengolah tabel perhitungan (*Spreadsheet*) , misalnya *Lotus 123, Quattro Pro, Microsoft Excel* dll.
- Untuk pembuatan artikel (*Desktop Publisher*), misalnya : *PageMaker, Ventura* dll
- Untuk Presentasi , misalnya : *Microsoft Power Point, Harvard Graphic*
- Untuk Pengolah Database (*Database Processor*) , misalnya : *DBase III Plus, Foxhase, Clipper, FoxPro, Acces*
- Untuk pembuatan gambar teknik / CAD (*Computer Aided Design*) ,
misalnya : *Autocad, ProDesign, 3 Dimensi Architectural Home*
- Untuk perhitungan statistik, misalnya : *SAS, TORA, SPSS, StatPek Minitab*
- Untuk perhitungan akuntansi, misalnya : *DFA (Dac Easy Accounting) , Quicken*

4. PROGRAM LANGUAGE (Bahasa Pemrograman) :

Program Language merupakan *software* yang digunakan untuk pembuatan program - program baik dalam bahasa tingkat tinggi maupun tingkat rendah. Bahasa tingkat tinggi mempunyai perintah yang mirip dengan bahasa manusia, mudah dimengerti namun kemampuannya terbatas. Sedang bahasa tingkat rendah mempunyai perintah yang berbeda dengan bahasa manusia, lebih sulit dimengerti, namun kemampuannya tinggi. Contoh bahasa tingkat tinggi adalah:

a. BASIC (*Beginner All Purpose Symbolic Code*)

- b. *PASCAL*
- c. *COBOL (Common Bussiness Oriented Language)*

Sedang contoh bahasa tingkat rendah adalah :

- a. *Assembler*
- b. *C++*

Untuk program standarisasi pipe support ini seperti telah dikemukakan sebelumnya dipakai sistem program data base untuk memberikanan evaluasi, dan tampilan dimensinya maka dipilih program pengolah data base *VISUAL MICROSOFT FOXPRO for WINDOWS RELEASE 3.0* untuk menampilkan dimensi data base yang telah kita tentukan berdasarkan analisa kekuatannya, sedang dipilihnya program pengolah database *VISUAL MICROSOFT FOXPRO for WINDOWS RELEASE 3.0* dikarenakan mempunyai kemampuan sebagai berikut :

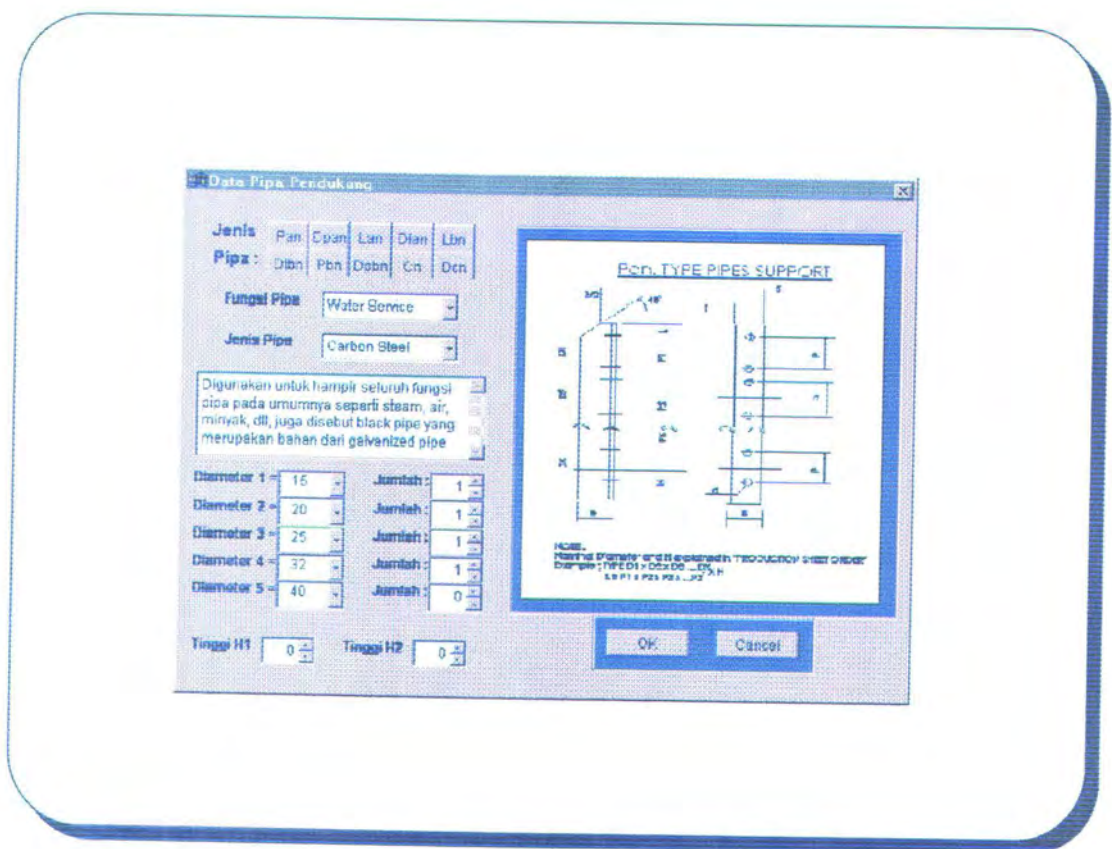
1. Merupakan bahasa pemrograman yang berorientasi pada pengolahan *database*, baik di dalam menata maupun mengelola informasi *database* yang kini tersimpan dalam bentuk daftar, kartu, map, dan tabel . Sehingga pekerjaan managemen *database* dapat disederhanakan.
2. Waktu yang dibutuhkan untuk pengaksesan program kira - kira 8 (delapan) kali lebih cepat daripada *DBase IV* dan 5 (lima) kali lebih cepat daripada *Clipper*.
3. Mempunyai fasilitas untuk *mouse* yang dapat mempercepat pemilihan menu.
4. Mempunyai fasilitas 140 instruksi lebih banyak dari *DBase IV*.

5. Mempunyai fasilitas aplikasi visual yang menarik yang tercakup dalam *Screen Builder, Menu Builder, Report Writer*.
6. Mempunyai fasilitas dasar dari Sistem Operasi *Microsoft Windows* yaitu *DDE (Dynamic Data Exchange)* yang menyebabkan *Microsoft Foxpro foWindows* ini dapat berkomunikasi dengan program aplikasi *Windows* yang lain sehingga dapat menukar data dengan *spread sheet, word processor, sistem e-mail* dan lain - lain, serta *OLE (Object Linking and Embedding)* yang digunakan untuk berhubungan dengan program aplikasi *Windows* yang lain kemudian mengambil tampilan program aplikasi tersebut seperti tabel, bunyi, *spreadsheet*, gambar dan lain - lain.
7. Merupakan pengembangan lebih lanjut dari *FoxBase* maupun *FoxPro for DOS*.
8. Mempunyai kemampuan membuat program pengolah database melalui 2 cara yaitu :
 - Melalui penulisan *syntak* dalam jendela *Command*
 - Melalui pemakaian menu *Screen Builder, Menu Builder, dan Report Writer*.
9. Mempunyai kemampuan menyediakan jenis, ukuran *font*, serta grafis yang relatif lengkap.
10. Mempunyai kemampuan menyediakan assesori seperti *calculator, calender*.

IV.4 RUNNING PROTOTYPE PROGRAM

Langkah - langkah untuk menjalankan Program Database Sistem Standarisasi pipe support adalah sebagai berikut :

1. Pada Desktop Windows 95 kita klik ikon My computer lalu cari folder Tanyo TA klik dua kalimaka akan tampil tampilan seperti gambar dibawah hal ini berbeda dengan Fox Pro versi sebelumnya dimana kita harus masuk dulu ke program Fox Pro untuk merunning file berekstensi app. ,



Gambar 4.3 Tampilan Utama Prototype Program

2. Program akan menampilkan tampilan utama seperti gambar IV.3 diatas

3. Pilih menu - menu yang ada diatas tampilan dengan mouse pertama-tama tentukan jenis supportnya melalui button jenis-jenis support lalu masukkan data pertama-tama fungsi pipa lalu jenis pipa dari *combo box list type drop down* lalu masukkan diameter pipa berikut jumlahnya untuk tiap-tiap jenis dan fungsi pipa yang tersedia. Bila tidak ada data berarti diameter tersebut tidak ada dalam standarisasi JIS. Sedang jumlah pipa sudah langsung ditentukan jumlah maksimumnya begitu kita memilih fungsi dan jenis pipa. Untuk melihat gambar dan jenis support tekan Botton jenis dan gambar.
4. Klik OK maka program Database akan mengeksekusi perintah dengan mencari data pada field-field di file DBF lalu mengolahnya sesuai
5. Hasil dimensinya akan tampak pada *combo list box*, klik Cetak untuk mengirimnya ke printer untuk dicetak.

5.5 VALIDASI PROTOTYPE PROGRAM

Hasil yang dapat diungkapkan dari hasil pengamatan jalannya *Prototype* Program Database Standarisasi Pipe Support adalah sebagai berikut :

1. Input yang diperlukan untuk *database* adalah untuk fungsi dan jenis pipa adalah alamat dari file data base yang dinormalisasi dengan file ukuran standard serta jumlah maksimum pipa dalam file DBF, sedangkan input untuk besarnya diameter dan jumlahnya merupakan field-field kunci, untuk diameter yang bervariasi

- digunakan teknik interpolasi data yaitu antara data yang lebih besar dengan data yang dibawahnya.
2. *Prototype* program menyediakan menu pencetakan yang berhasil mencetak sesuai dengan yang direncanakan dengan printer *HP DeskJet 400*. Untuk *printer* jenis lain, dapat disetup melalui windows printer setup.
 3. *Prototype* Program cukup berhasil untuk menampilkan data support baik untuk diameter tunggal maupun dengan variasi diameternya, demikian dengan unit pencetaknya juga berhasil melakukan pencetakan dengan cukup jelas dan mudah dimengerti untuk orang di lapangan.
 4. *Prototype* program sudah tidak lagi memerlukan *Software Microsoft Visual Foxpro for Windows* untuk menjalankannya. Ia sudah dapat dieksekusi langsung dari Sistem Operasi *Windows*. Namun masih mengandalkan data dari file databasenya untuk melakukan pencarian data yang dimaksud. Untuk pengembangan selanjutnya dapat dilakukan analisa kekuatan support langsung dari program pengolah databasenya untuk mengampil prosedur atau bahkan mengambil hasil perhitungan dari software analisis material lain yang sama-sama berbasis *Windows*, misal program *DELPHI* milik *Borland*.
 5. Tampilan *prototype* program cukup menarik dan mudah dipahami bahkan untuk seorang yang bukan progamerpun dapat mencoba-coba, tanpa merusak program jika terjadi kesalahan penekanan atau langkah pemasukan input, sehingga hanya diperlukan sedikit waktu untuk mengerti pencarian data dari program ini. dan disertai penggunaan menu program yang cukup mudah. dan ada sarana help untuk pengenalan sekilas program ini.

6. *Prototype* Program dapat ditingkatkan kemampuan kerjanya untuk mengelola data - data yang lain dalam lingkup proses standarisasi lainnya seperti pipe fitting, cable support, bracket dan lain-lain.

BAB. V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang didapat diakhir penulisan ini adalah :

1. Sistem Standarisasi merupakan usaha peningkatan produksi dengan cara mengurangi variasi bentuk dan cacat dengan menerapkan adanya bentuk dan dimensi standard dari support dan dari pola-pola yang distandarkan tersebut dipakai sebagai acuan untuk proses produksi yang pada akhirnya bertujuan untuk peningkatan kualitas dan keuntungan galangan.
2. Sistem komputerisasi standarisasi dengan basis data base merupakan salah satu alternatif yang ditawarkan, karena mudah pelaksanaannya dan akurat serta cepat dalam penyediaan data, Kesalahan yang timbul pada proses awal standarisasi awal ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penyusunan standarisasi berikutnya.
3. Sistem standarisasi ini nantinya dapat dikembangkan untuk sistem-sistem lainnya dalam galangan.
4. Sistem yang dipakai amat mudah dipelajari, dimengerti dan dioperasikan baik dari pengambilan datanya maupun proses pengerjaannya

haruslah lebih mudah dan lebih sederhana dari proses non-standarisasi

V.2. Saran.

Saran -saran yang dapat kami sampaikan adalah sebagai berikut :

1. Untuk tahap permulaan terjadi kesalahan-kesalahan atau kekurangan-kekurangan, dari data kekurangan tersebut dievaluasi untuk melakukan pembenahan-pembenahan seperti adanya type support yang hanya dapat menampung pipa diameter 500 mm saja dapat diperbaiki dimensi standar untuk support tersebut hingga untuk keperluan yang lebih besar dapat dipakai jenis support ini.
2. Proses analisa support masih dilakukan manual dengan preogram STAAD III yang berbasis DOS, akan lebih mudah bila program database dapat mengakses program analisa dari program analisa struktur yang berbasis window
3. Perlu dilakukan penelitian-penelitian lebih lanjut lagi mengenai support standar ini seperti standar jam orang, standar jam mesin, konsumsi bahan bakar untuk pemotongan untuk support guna masukan data hingga informasi secara keseluruhan dari support ataupun bagian-bagian lain dapat secara lengkap disediakan.

- PROGRAM DEKLARASI

```
public Diameter1,dLuar1,B1,t1,L1,p1,s1,d1,UBolt1,gap1,maks1,jrk1
public Diameter2,dLuar2,B2,t2,L2,p2,s2,d2,UBolt2,gap2,maks2,jrk2
public Diameter3,dLuar3,B3,t3,L3,p3,s3,d3,UBolt3,gap3,maks3,jrk3
public Diameter4,dLuar4,B4,t4,L4,p4,s4,d4,UBolt4,gap4,maks4,jrk4
public Diameter5,dLuar5,B5,t5,L5,p5,s5,d5,UBolt5,gap5,maks5,jrk5
Public XB,Xt,XL,Xs,Xd,XU_bolt,Lx,Xjrk,maks,jml,flagA,nilai,tinggi,weight
```

```
tinggi=0
weight=0.00
nilai=0
```

```
Diameter1=0
dLuar1=0
B1=0
t1=0
L1=0
p1=0
s1=0
d1=0
UBolt1=""
gap1=0
jrk1=0
```

```
Diameter2=0
dLuar2=0
B2=0
t2=0
L2=0
p2=0
s2=0
d2=0
UBolt2=""
gap2=0
jrk2=0
```

```
Diameter3=0
dLuar3=0
B3=0
t3=0
L3=0
p3=0
s3=0
d3=0
UBolt3=""
gap3=0
```

jr3=0

Diameter4=0

dLuar4=0

B4=0

t4=0

L4=0

p4=0

s4=0

d4=0

UBolt4=""

gap4=0

jr4=0

Diameter5=0

dLuar5=0

B5=0

t5=0

L5=0

p5=0

s5=0

d5=0

UBolt5=""

gap5=0

jr5=0

maks1=20

maks2=20

maks3=20

maks4=20

maks5=20

flagA=0

teks=""

FORM PROGRAM

```

form1.activate
if first=.T.
    close all
    use Pan in 0 order diameter
    thisform.cmb_diam1.rowsource="Pan.diameter"
    thisform.cmb_diam2.rowsource="Pan.diameter"
    thisform.cmb_diam3.rowsource="Pan.diameter"
    thisform.cmb_diam4.rowsource="Pan.diameter"
    thisform.cmb_diam5.rowsource="Pan.diameter"
    thisform.image1.picture="Pan.bmp"
    thisform.refresh()
    first=.F.
endif

form1.cmb_diam3.LosFocus
flagA=1
Select 1
Locate for diameter=val(thisform.cmb_diam3.value)
if not found()
    pesan=messagebox("Data diameter pipa 3 tidak ditemukan",0+64)
    flagA=3
else
    Diameter3=diameter
    dLuar3=d_luar
    B3=B
    t3=t
    L3=L
    p3=p
    s3=s
    d3=d
    UBolt3=U_bolt
    gap3=gap
    jrk3=jrk_suport

    maks3=max_pipa
    if maks3=0
        maks3=20
    endif

    jml=thisform.spinner2.value+thisform.spinner3.value+thisform.spinner4.value+thisform.spinner5.value+thisform.spinner6.value
    maks=min(maks1,maks2,maks3,maks4,maks5)-jml
    if maks<0
        maks=0
    endif

```

```
do case
case thisform.Combo7.value="Galvanized Steel"
    select 2
    use maksb
case thisform.Combo7.value="Coating Steel"
    select 2
    use maksc
case thisform.Combo7.value="Steinless Steel"
    select 2
    use maksd
case thisform.Combo7.value="Carbon Steel"
    select 2
    use makse
case thisform.Combo7.value="Cooper"
    select 2
    use maksf
case thisform.Combo7.value="Schedule 10"
    select 2
    use maks1
case thisform.Combo7.value="Schedule 20"
    select 2
    use maks2
case thisform.Combo7.value="Schedule 30"
    select 2
    use maks3
case thisform.Combo7.value="Schedule 40"
    select 2
    use maks4
case thisform.Combo7.value="Schedule 60"
    select 2
    use maks5
case thisform.Combo7.value="Schedule 80"
    select 2
    use maks6
case thisform.Combo7.value="Schedule 100"
    select 2
    use maks7
case thisform.Combo7.value="Schedule 120"
    select 2
    use maks8
case thisform.Combo7.value="Schedule 140"
    select 2
    use maks9
case thisform.Combo7.value="Schedule 160"
    select 2
    use maksa
otherwise
    select 2
```



```

        use maks1
    endcase
    select 2
    LOCATE FOR diameter=diameter3
    if found()
        thisform.spinner4.spinnerhighvalue=floor(maks*nilai)
    else
        thisform.spinner4.spinnerhighvalue=maks
    endif
    thisform.refresh()
    use
    select 1
endif

form1.cmb_diam4.LosFocus
flagA=1
Select 1
Locate for diameter=val(thisform.cmb_diam4.value)
if not found()
    pesan=messagebox("Data diameter pipa 4 tidak ditemukan",0+64)
    flagA=3
else
    Diameter4=diameter
    dLuar4=d_luar
    B4=B
    t4=t
    L4=L
    p4=p
    s4=s
    d4=d
    UBolt4=U_bolt
    gap4=gap
    jrk4=jrk_suport

    maks4=max_pipa
    if maks4=0
        maks4=20
    endif

    jml=thisform.spinner2.value+thisform.spinner3.value+thisform.spinner4.value+thisfor
    m.spinner5.value+thisform.spinner6.value
    maks=min(maks1,maks2,maks3,maks4,maks5)-jml
    if maks<0
        maks=0
    endif

    do case
    case thisform.Combo7.value="Galvanized Steel"

```



```
        select 2
        use maksb
case thisform.Combo7.value="Coating Steel"
        select 2
        use maksc
case thisform.Combo7.value="Steinless Steel"
        select 2
        use maksd
case thisform.Combo7.value="Carbon Steel"
        select 2
        use makse
case thisform.Combo7.value="Cooper"
        select 2
        use maksf
        case thisform.Combo7.value="Schedule 10"
        select 2
        use maksl
case thisform.Combo7.value="Schedule 20"
        select 2
        use maks2
case thisform.Combo7.value="Schedule 30"
        select 2
        use maks3
case thisform.Combo7.value="Schedule 40"
        select 2
        use maks4
case thisform.Combo7.value="Schedule 60"
        select 2
        use maks5
case thisform.Combo7.value="Schedule 80"
        select 2
        use maks6
case thisform.Combo7.value="Schedule 100"
        select 2
        use maks7
case thisform.Combo7.value="Schedule 120"
        select 2
        use maks8
case thisform.Combo7.value="Schedule 140"
        select 2
        use maks9
case thisform.Combo7.value="Schedule 160"
        select 2
        use maksa
otherwise
        select 2
        use maksl
endcase
```

```

        select 2
        LOCATE FOR diameter=diameter4
        if found()
            thisform.spinner5.spinnerhighvalue=floor(maks*nilai)
        else
            thisform.spinner5.spinnerhighvalue=maks
        endif
        thisform.refresh()
        use
        select 1
    endif

```

```

form1.cmb_diam5.LostFocus

```

```

flagA=1

```

```

Select 1

```

```

Locate for diameter=val(thisform.cmb_diam5.value)

```

```

if not found()

```

```

    pesan=messagebox("Data diameter pipa 5 tidak ditemukan",0+64)

```

```

    flagA=3

```

```

else

```

```

    Diameter5=diameter

```

```

    dLuar5=d_luar

```

```

    B5=B

```

```

    t5=t

```

```

    L5=L

```

```

    p5=p

```

```

    s5=s

```

```

    d5=d

```

```

    UBolt5=U_bolt

```

```

    gap5=gap

```

```

    jrk5=jrk_suport

```

```

    maks5=max_pipa

```

```

    if maks5=0

```

```

        maks5=20

```

```

    endif

```

```

jml=thisform.spinner2.value+thisform.spinner3.value+thisform.spinner4.value+thisfor
m.spinner5.value+thisform.spinner6.value

```

```

maks=min(maks1,maks2,maks3,maks4,maks5)-jml

```

```

if maks<0

```

```

    maks=0

```

```

endif

```

```

do case

```

```

case thisform.Combo7.value="Galvanized Steel"

```

```

    select 2

```

```

    use maksb

```

```
case thisform.Combo7.value="Coating Steel"
    select 2
    use maksc
case thisform.Combo7.value="Steinless Steel"
    select 2
    use maksd
case thisform.Combo7.value="Carbon Steel"
    select 2
    use makse
case thisform.Combo7.value="Cooper"
    select 2
    use maksf
case thisform.Combo7.value="Schedule 10"
    select 2
    use maks1
case thisform.Combo7.value="Schedule 20"
    select 2
    use maks2
case thisform.Combo7.value="Schedule 30"
    select 2
    use maks3
case thisform.Combo7.value="Schedule 40"
    select 2
    use maks4
case thisform.Combo7.value="Schedule 60"
    select 2
    use maks5
case thisform.Combo7.value="Schedule 80"
    select 2
    use maks6
case thisform.Combo7.value="Schedule 100"
    select 2
    use maks7
case thisform.Combo7.value="Schedule 120"
    select 2
    use maks8
case thisform.Combo7.value="Schedule 140"
    select 2
    use maks9
case thisform.Combo7.value="Schedule 160"
    select 2
    use maksa
otherwise
    select 2
    use maks1
endcase
select 2
LOCATE FOR diameter=diameter5
```



```

        if found()
            thisform.spinner6.spinnerhighvalue=floor(maks*nilai)
        else
            thisform.spinner6.spinnerhighvalue=maks
        endif
        thisform.refresh()
    use
    select 1
endif

form1.Command1.Click
if thisform.commandgroup1.command1.caption="OK"
    if flagA#3
        XB=max(B1,b2,b3,b4,b5)
        Xt=max(t1,t2,t3,t4,t5)
        XL=max(l1,l2,l3,l4,l5)
        Xs=max(s1,s2,s3,s4,s5)
        Xd=max(d1,d2,d3,d4,d5)
        XU_bolt=max(Ubolt1,Ubolt2,Ubolt3,Ubolt4,Ubolt5)
        Xjrk=max(jrk1,jrk2,jrk3,jrk4,jrk5)

        jml_pipa=p1*thisform.spinner2.value+p2*thisform.spinner3.value+p3*thisform.spinner4.value+p4*thisform.spinner5.value+p5*thisform.spinner6.value

        jml_gap=gap1*(thisform.spinner2.value-1)+gap2*(thisform.spinner3.value-1)+gap3*(thisform.spinner4.value-1)+gap4*(thisform.spinner5.value-1)+gap5*(thisform.spinner6.value-1)

        gap1_2=(gap2+gap1)/2
        gap2_3=(gap3+gap2)/2
        gap3_4=(gap4+gap3)/2
        gap4_5=(gap5+gap4)/2
        if gap1+gap2=gap1 OR gap1+gap2=gap2
            gap1_2=0
        endif
        if gap2+gap3=gap2 OR gap2+gap3=gap3
            gap2_3=0
        endif
        if gap3+gap4=gap3 OR gap3+gap4=gap4
            gap3_4=0
        endif
        if gap4+gap5=gap4 OR gap4+gap5=gap5
            gap4_5=0
        endif
        Lx=jml_pipa+jml_gap+gap1_2+gap2_3+gap3_4+gap4_5+2*XL
        tinggi=max(thisform.spinner1.value,thisform.spinner7.value)

        weight=(XL*XB*Xt*0.00001*7.6977)+(tinggi*500*XB*Xt*0.00001*7.6977)
        flagA=0
    endif
endif

```

```

    teks="***** DATA PIPA PENDUKUNG *****"+
    "
    "
    D1 = "+Ltrim(str(Diameter1,3,1))+ " Dout 1 =
"+Ltrim(str(dluar1,5,3))+ " P1 = "+Ltrim(str(p1,3,1))+
    "
    D2 = "+Ltrim(str(Diameter2,3,1))+ " Dout 2 =
"+Ltrim(str(dluar2,5,3))+ " P2 = "+Ltrim(str(p2,3,1))+
    "
    D3 = "+Ltrim(str(Diameter3,3,1))+ " Dout 3 =
"+Ltrim(str(dluar3,5,3))+ " P3 = "+Ltrim(str(p3,3,1))+
    "
    D4 = "+Ltrim(str(Diameter4,3,1))+ " Dout 4 =
"+Ltrim(str(dluar4,5,3))+ " P4 = "+Ltrim(str(p4,3,1))+
    "
    D5 = "+Ltrim(str(Diameter5,3,1))+ " Dout 5 =
"+Ltrim(str(dluar5,5,3))+ " P5 = "+Ltrim(str(p5,3,1))+
    "
    "
    gap 1 = "+Ltrim(str(gap1,4,2))+ " gap 2 =
"+Ltrim(str(gap2,4,2))+
    "
    gap 3 = "+Ltrim(str(gap3,4,2))+ " gap 4 =
"+Ltrim(str(gap4,4,2))+
    "
    gap 5 = "+Ltrim(str(gap5,4,2))+
    "
    "+;
    "
    gap 1-2 = "+Ltrim(str(gap1_2,6,2))+ " gap 2-3 =
"+Ltrim(str(gap2_3,6,2))+
    "
    gap 3-4 = "+Ltrim(str(gap3_4,6,2))+
    gap 4-5 = "+Ltrim(str(gap4_5,6,2))+
    "
    " Lx =
"+Ltrim(str(Lx,8,3))+
    "
    "
    B = "+Ltrim(str(XB,3,1))+ " t =
"+Ltrim(str(Xt,2,1))+ " L = "+Ltrim(str(XL,3,1))+
    "
    s = "+Ltrim(str(Xs,3,1))+ " d
    = "+Ltrim(str(Xd,3,1))+ " U Bolt = "+XU_bolt+
    "
    Jarak Support = "+Ltrim(str(Xjrk,5))+
    Approx Weight="+Ltrim(str(weight,8,4))

else
    teks = "data tidak ditemukan "
endif
thisform.commandgroup1.command1.caption="Input"
thisform.commandgroup1.command2.caption="Cetak"
thisform.cmb_diam1.value="0"
thisform.cmb_diam2.value="0"
thisform.cmb_diam3.value="0"
thisform.cmb_diam4.value="0"
thisform.cmb_diam5.value="0"
thisform.spinner2.value=0
thisform.spinner3.value=0
thisform.spinner4.value=0

```

```

        thisform.spinner5.value=0
        thisform.spinner6.value=0
        thisform.edit1.visible=.T.
        thisform.edit1.value=teks
        thisform.refresh()
        flagA=0

    else
        maks1=20
        maks2=20
        maks3=20
        maks4=20
        maks5=20
        thisform.edit1.visible=.F.
        thisform.commandgroup1.command1.caption="OK"
        thisform.commandgroup1.command2.caption="Cancel"
        thisform.refresh()
    endif

form1.Command2.Click
if thisform.commandgroup1.command2.caption="Cancel"
    &&close all
    thisform.release()
    first=.T.
else
    locate for diameter=0
    lapor=upper(substr(dbf(1),16))
    do case
        case lapor="CN.DBF"
            report form cn while diameter=0 to printer NOCONSOLE
        case lapor="DCN.DBF"
            report form dcn while diameter=0 to printer NOCONSOLE
        case lapor="PAN.DBF"
            report form pan while diameter=0 to printer NOCONSOLE
        case lapor="DPAN.DBF"
            report form dpan while diameter=0 to printer NOCONSOLE
        case lapor="DLBN.DBF"
            report form dlbn while diameter=0 to printer NOCONSOLE
        case lapor="PBN.DBF"
            report form pbn while diameter=0 to printer NOCONSOLE
        case lapor="LAN.DBF"
            report form lan while diameter=0 to printer NOCONSOLE
        case lapor="DPBN.DBF"
            report form dpbn while diameter=0 to printer NOCONSOLE
        case lapor="LBN.DBF"
            report form lbn while diameter=0 to printer NOCONSOLE
        case lapor="DLAN.DBF"
            report form dlan while diameter=0 to printer NOCONSOLE
    endcase
enddo

```



```
ENDCASE
endif

form1.Image1.DblClick
gbr=thisform.image1.picture
THISFORMSET.form2.picture=gbr
THISFORMSET.form2.visible=.T.
THISFORMSET.form2.refresh()

Form1.Spinner2.LostFocus
if thisform.spinner2.value > thisform.spinner2.spinnerhighvalue
    pesan=messagebox("Jumlah pipa melebihi batas maksimum, diameter
dianggap 0",0+16)
    thisform.cmb_diam1.value="0"
endif

Form1.Spinner3.LostFocus
if thisform.spinner3.value > thisform.spinner3.spinnerhighvalue
    pesan=messagebox("Jumlah pipa melebihi batas maksimum, diameter
dianggap 0",0+16)
    thisform.cmb_diam2.value="0"
endif

Form1.Spinner4.LostFocus
if thisform.spinner4.value > thisform.spinner4.spinnerhighvalue
    pesan=messagebox("Jumlah pipa melebihi batas maksimum, diameter
dianggap 0",0+16)
    thisform.cmb_diam3.value="0"
endif

Form1.Spinner5.LostFocus
if thisform.spinner5.value > thisform.spinner5.spinnerhighvalue
    pesan=messagebox("Jumlah pipa melebihi batas maksimum, diameter
dianggap 0",0+16)
    thisform.cmb_diam4.value="0"
endif

Form1.Spinner6.LostFocus
if thisform.spinner6.value > thisform.spinner6.spinnerhighvalue
    pesan=messagebox("Jumlah pipa melebihi batas maksimum, diameter
dianggap 0",0+16)
    thisform.cmb_diam5.value="0"
endif

form1.cmb_diam1.LostFocus
flagA=1
Select 1
locate for diameter=val(thisform.cmb_diam1.value)
```

```

if not found()
    pesan=messagebox("Data Diameter pipa 1 tidak ditemukan",0+64)
    flagA=3
else
    Diameter1=diameter
    dLuar1=d_luar
    B1=B
    t1=t
    L1=L
    p1=p
    s1=s
    d1=d
    UBolt1=U_bolt
    gap1=gap
    jrk1=jrk_suport

    maks1=max_pipa
    if maks1=0
maks1=20
    endif

jml=thisform.spinner2.value+thisform.spinner3.value+thisform.spinner4.value+thisfor
m.spinner5.value+thisform.spinner6.value
    maks=min(maks1,maks2,maks3,maks4,maks5)-jml
    if maks<0
        maks=0
    endif

do case
case thisform.Combo7.value="Galvanized Steel"
    select 2
    use maksb
case thisform.Combo7.value="Coating Steel"
    select 2
    use maksc
case thisform.Combo7.value="Steinless Steel"
    select 2
    use maksd
case thisform.Combo7.value="Carbon Steel"
    select 2
    use makse
case thisform.Combo7.value="Cooper"
    select 2
    use maksf
case thisform.Combo7.value="Schedule 10"
    select 2
    use maks1
case thisform.Combo7.value="Schedule 20"

```

```

        select 2
        use maks2
    case thisform.Combo7.value="Schedule 30"
        select 2
        use maks3
    case thisform.Combo7.value="Schedule 40"
        select 2
        use maks4
    case thisform.Combo7.value="Schedule 60"
        select 2
        use maks5
    case thisform.Combo7.value="Schedule 80"
        select 2
        use maks6
    case thisform.Combo7.value="Schedule 100"
        select 2
        use maks7
    case thisform.Combo7.value="Schedule 120"
        select 2
        use maks8
    case thisform.Combo7.value="Schedule 140"
        select 2
        use maks9
    case thisform.Combo7.value="Schedule 160"
        select 2
        use maksa
    otherwise
        select 2
        use maks1
    endcase
    select 2
    LOCATE FOR diameter=diameter1
    if found()
        thisform.spinner2.spinnerhighvalue=floor(maks*nilai)
    else
        thisform.spinner2.spinnerhighvalue=maks
    endif
    thisform.refresh()
    use
    select 1
endif

Form1.Cmb_diam2.LostFocus
flagA=1
Select 1
Locate for diameter=val(thisform.cmb_diam2.value)
if not found()
    pesan=messagebox("Data diameter pipa 2 tidak ditemukan",0+64)

```



```

        flagA=3
else
    Diameter2=diameter
    dLuar2=d_luar
    B2=B
    t2=t
    L2=L
    p2=p
    s2=s
    d2=d
    UBolt2=U_bolt
    gap2=gap
    jrk2=jrk_suport

    maks2=max_pipa
    if maks2=0
        maks2=20
    endif

    jml=thisform.spinner2.value+thisform.spinner3.value+thisform.spinner4.value+thisform.spinner5.value+thisform.spinner6.value
    maks=min(maks1,maks2,maks3,maks4,maks5)-jml
    if maks<0
        maks=0
    endif

    do case
    case thisform.Combo7.value="Galvanized Steel"
        select 2
        use maksb
    case thisform.Combo7.value="Coating Steel"
        select 2
        use maksc
    case thisform.Combo7.value="Steinless Steel"
        select 2
        use maksd
    case thisform.Combo7.value="Carbon Steel"
        select 2
        use makse
    case thisform.Combo7.value="Cooper"
        select 2
        use maksf
        case thisform.Combo7.value="Schedule 10"
            select 2
            use maks1
    case thisform.Combo7.value="Schedule 20"
        select 2
        use maks2

```

```

case thisform.Combo7.value="Schedule 30"
    select 2
    use maks3
case thisform.Combo7.value="Schedule 40"
    select 2
    use maks4
case thisform.Combo7.value="Schedule 60"
    select 2
    use maks5
case thisform.Combo7.value="Schedule 80"
    select 2
    use maks6
case thisform.Combo7.value="Schedule 100"
    select 2
    use maks7
case thisform.Combo7.value="Schedule 120"
    select 2
    use maks8
case thisform.Combo7.value="Schedule 140"
    select 2
    use maks9
case thisform.Combo7.value="Schedule 160"
    select 2
    use maksa
otherwise
    select 2
    use maks1
endcase

select 2
LOCATE FOR diameter=diameter2
if found()
    thisform.spinner3.spinnerhighvalue=floor(maks*nilai)
else
    thisform.spinner3.spinnerhighvalue=maks
endif
thisform.refresh()
use
select 1
endif

Form1.Combo6.LostFocus
do case
    case thisform.Combo6.value="Water Service"
        thisform.Combo7.RowSource="Schedule 10,Schedule 20,Schedule
30,Schedule 40,Schedule 60,Schedule 80,Schedule 100,Schedule 120,Schedule
140,Schedule 160,Galvanized Steel,Coating Steel,Steinless Steel,Carbon
Steel,Cooper"

```



```

        case thisform.Combo6.value="Diesel Oil"
            thisform.Combo7.RowSource="Schedule 10,Schedule 20,Schedule
30,Schedule 40,Schedule 60,Schedule 80,Schedule 100,Schedule 120,Schedule
140,Schedule 160,Carbon Steel"
        case thisform.Combo6.value="Heavy Oil"
            thisform.Combo7.RowSource="Schedule 10,Schedule 20,Schedule
30,Schedule 40,Schedule 60,Schedule 80,Schedule 100,Schedule 120,Schedule
140,Schedule 160,Carbon Steel"
        case thisform.Combo6.value="Lubricating Oil"
            thisform.Combo7.RowSource="Schedule 10,Schedule 20,Schedule
30,Schedule 40,Schedule 60,Schedule 80,Schedule 100,Schedule 120,Schedule
140,Schedule 160,Carbon Steel"
        case thisform.Combo6.value="Air"
            thisform.Combo7.RowSource="Carbon Steel"
        case thisform.Combo6.value="Steam"
            thisform.Combo7.RowSource="Carbon Steel,Cooper"
        case thisform.Combo6.value="Hi-Pressure"
            thisform.Combo7.RowSource="Schedule 10,Schedule 20,Schedule
30,Schedule 40,Schedule 60,Schedule 80,Schedule 100,Schedule 120,Schedule
140,Schedule 160"
        case thisform.Combo6.value="Hi-Temperatur"
            thisform.Combo7.RowSource="Schedule 10,Schedule 20,Schedule
30,Schedule 40,Schedule 60,Schedule 80,Schedule 100,Schedule 120,Schedule
140,Schedule 160"
        case thisform.Combo6.value="Fired Heater"
            thisform.Combo7.RowSource="Schedule 10,Schedule 20,Schedule
30,Schedule 40,Schedule 60,Schedule 80,Schedule 100,Schedule 120,Schedule
140,Schedule 160"

endcase
thisform.refresh

```

Form1.Combo7.LosFocus

do case

```

        case thisform.Combo7.value="Galvanized Steel"
            thisform.edit2.value="Standar pipa galvanish ini digunakan sebagian
besar untuk keperluan water service, dengan metode pembuatan pelapisan dengan
Zinc coated layer dengan static head sampai 100m "
        case thisform.Combo7.value="Coating Steel"
            thisform.edit2.value="Coating disini berarti terbuat dari lapisan cat
dengan kombinasi dari cat coating dengan material proactive, untuk pekerjaan air
dilapisi asfalt atau enamelcoal tar dengan static head 100m"
        case thisform.Combo7.value="Steinless Steel"
            thisform.edit2.value="Pipa ini adalah pipa baja dengan kandungan Cr,
diperbesar sampai 20% pada susunan kimianya dan dibuat dengan seamless proses
atau otomatis arc welding"
        case thisform.Combo7.value="Carbon Steel"
            thisform.edit2.value="Digunakan untuk hampir seluruh fungsi pipa

```


pada umumnya seperti steam, air, minyak, dll, juga disebut black pipe yang merupakan bahan dari galvanized pipe"

case thisform.Combo7.value="Cooper"

thisform.edit2.value="Memiliki flaring yang baik untuk pelayanan pipa suhu tinggi, dengan bending property yang tinggi dan tahan korosi serta ductivity yang tinggi cocok untuk fired heater service"

otherwise

thisform.edit2.value="Termasuk Carbon steel pipe diproduksi dengan electric resistance welded steel tube dan seamless nilai schedule menunjukkan ketebalan dinding pipa keperluan elongitas, yield, dan tensile value yang bervariasi sesuai kebutuhan pressure, temperatur yang dipakai"

endcase

thisform.refresh

Form2.Click

thisform.visible= F.

thisform.refresh()

PROGRAM MENU

Data.Pipa Pendukung

do deklarasi

release all

close all

first=.T.

use Pan in 0 order diameter

do form input

File.Exit

pesan=messagebox("Yakin mau keluar ?",4+32, "Keluar aplikasi")

if pesan=6

 &&close data

 clear all

 release all

 close all

 clear events

 return

endif

```

*****
*
*      S T A A D - III
*      Revision 18.0a
*      Proprietary Program of
*      RESEARCH ENGINEERS, Inc.
*      Date= NOV 3, 1997
*      Time= 2:31:59
*
*****

```

1. STAAD PLANE SOLVING PROBLEM
3. *FOR PIPE SUPPORT WITH CN TYPE WITH D = 40 MM
4. *PIPE TYPE SCHEDULE 40
5. *PLANE FRAME FOR PIPE SUPPORT WITH "STRUCTURAL ANALYS"
6. *TO ANALYS THE PIPE SUPPORT REABILITY
7. *ANSWER MAXIMUM BENDING MOMENT IN MEMBERS NOT EXCEED 704 KG.CM
9. UNIT CM NEWTON
11. JOINT COORDINATES
12. 1 0. 0. ;2 0. 500. ;3 79.8 500. ;4 79.8 0.
13. MEMBER INCIDENCE
14. 1 1 2;2 2 3;3 3 4
15. MEMBER PROPERTY
16. 1 2 3 PRISM IZ0.3E-2 AX4
17. UNIT CM
18. CONSTANTS
19. E 200.10E6 ALL
20. DENSITY 76.977E-4
21. SUPPORT
22. 1 FIXED ; 4 PINNED
23. UNIT NEWTON
24. LOADING 1 DEAD + LIVE
25. SELFWEIGHT Y -3.3
26. MEMBER LOAD
27. 2 CON Y -130. 5.52
28. 2 CON Y -130. 14.1
29. 2 CON Y -130. 22.7
30. 2 CON Y -130. 39.9
31. 2 CON Y -130. 31.3
32. 2 CON Y -130. 48.5
33. 2 CON Y -130. 57.1
34. 2 CON Y -130. 65.7
35. 2 CON Y -130. 74.3
36. UNIT KG.CM
37. PERFORM ANALYSIS



PROBLEM STATISTICS

NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS = 4/ 3/ 2
 ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH = 1/ 1
 TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 1, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 7
 SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 42 DOUBLE PREC. WORDS
 TOTAL REQUIRED DISK SPACE = 12.01 MEGA-BYTES

SOLVING PROBLEM

++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX. 2:32: 0
 ++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX. 2:32: 0
 ++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORISATION. 2:32: 0

***WARNING - IMPROPER LOAD WILL CAUSE INSTABILITY AT JOINT 3
 DIRECTION = FX PROBABLE CAUSE MODELING PROBLEM 0.000E+00

++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS. 2:32: 0
 ++ CALCULATING MEMBER FORCES. 2:32: 0

38. PRINT MEMBER FORCES

SOLVING PROBLEM

-- PAGE NO. 3

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- KG.C CM

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
1	1	1	79.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	-61.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1	2	0.00	61.10	0.00	0.00	0.00	840.94
		3	0.00	61.10	0.00	0.00	0.00	-840.78
3	1	3	61.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		4	-27.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

39. *THE PRINT COMMAND WILL PRINT MEMBER REACTION

41. FINISH

```

*****
*
*      S T A A D - III
*      Revision 18.0a
*      Proprietary Program of
*      RESEARCH ENGINEERS, Inc.
*      Date=  NOV 3, 1997
*      Time=  2:30:37
*
*****

```

1. STAAD PLANE SOLVING PROBLEM
3. *FOR PIPE SUPPORT WITH CN TYPE WITH D = 40 MM
4. *PIPE TYPE SCHEDULE 40
5. *PLANE FRAME FOR PIPE SUPPORT WITH "STRUCTURAL ANALYS"
6. *TO ANALYS THE PIPE SUPPORT REABILITY
7. *ANSWER MAXIMUM BENDING MOMENT IN MEMBERS NOT EXCEED 704
KG.CM
9. UNIT CM NEWTON
11. JOINT COORDINATES
12. 1 0. 0. ;2 0. 500. ;3 71. 500. ;4 19. 0.
13. MEMBER INCIDENCE
14. 1 1 2;2 2 3;3 3 4
15. MEMBER PROPERTY
16. 1 2 3 PRISM IZ0.3E-2 AX4
17. UNIT CM
18. CONSTANTS
19. E 200.10E6 ALL
20. DENSITY 76.977E-4
21. SUPPORT
22. 1 FIXED ; 4 PINNED
23. UNIT NEWTON
24. LOADING 1 DEAD + LIVE
25. SELFWEIGHT Y -3.68
26. MEMBER LOAD
27. 2 CON Y -212.3 11.
28. 2 CON Y -212.3 15.9
29. 2 CON Y -212.3 25.7
30. 2 CON Y -212.3 35.5
31. 2 CON Y -212.3 45.3
32. 2 CON Y -212.3 55.1
33. 2 CON Y -212.3 64.9
34. UNIT KG.CM
35. PERFORM ANALYSIS

PROBLEM STATISTICS -----

NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS = 4/ 3/ 2

ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH = 1/ 1

TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 1, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 7

SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 42 DOUBLE PREC. WORDS

TOTAL REQUIRED DISK SPACE = 12.01 MEGA-BYTES

++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX. 2:30:38
SOLVING PROBLEM -- PAGE NO. 2

++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX. 2:30:38
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORISATION. 2:30:38

***WARNING - IMPROPER LOAD WILL CAUSE INSTABILITY AT JOINT 3
DIRECTION = FY PROBABLE CAUSE MODELING PROBLEM -0.382E-10

++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS. 2:30:38
++ CALCULATING MEMBER FORCES. 2:30:38

36. PRINT MEMBER FORCES
SOLVING PROBLEM -- PAGE NO. 3

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- KG.C CM

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
1	1	1	96.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	-76.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1	2	0.12	76.26	0.00	0.00	0.00	
		3	-0.12	78.15	0.00	0.00	0.00	-972.74
3	1	3	-10.11	1.05	0.00	0.00	0.00	88.09
		4	-10.11	1.05	0.00	0.00	0.00	-88.09

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

37. *THE PRINT COMMAND WILL PRINT MEMBER REACTION

39. FINISH


```

*****
*
*      S T A A D - III
*      Revision 18.0a
*      Proprietary Program of
*      RESEARCH ENGINEERS, Inc.
*      Date=   NOV 3, 1997
*      Time=   2:29:29
*
*****

```

1. STAAD PLANE SOLVING PROBLEM
3. *FOR PIPE SUPPORT WITH CN TYPE WITH D = 80 MM
4. *PIPE TYPE SCHEDULE 40
5. *PLANE FRAME FOR PIPE SUPPORT WITH "STRUCTURAL ANALYS"
6. *TO ANALYS THE PIPE SUPPORT REABILITY
7. *ANSWER MAXIMUM BENDING MOMENT IN MEMBERS NOT EXCEED 704
KG.CM
9. UNIT CM NEWTON
11. JOINT COORDINATES
12. 1 0. 0. ;2 0. 500. ;3 67. 500. ;4 67. 0.
13. MEMBER INCIDENCE
14. 1 1 2;2 2 3;3 3 4
15. MEMBER PROPERTY
16. 1 2 3 PRISM IZ0.3E-2 AX4
17. UNIT CM
18. CONSTANTS
19. E 200.10E6 ALL
20. DENSITY 76.977E-4
21. SUPPORT
22. 1 FIXED ; 4 PINNED
23. UNIT NEWTON
24. LOADING 1 DEAD + LIVE
25. SELFWEIGHT Y -4.6
26. MEMBER LOAD
27. 2 CON Y -347. 7.7
28. 2 CON Y -347. 20.6
29. 2 CON Y -347. 33.5
30. 2 CON Y -347. 46.4
31. 2 CON Y -347. 59.3
32. UNIT KG.CM
33. PERFORM ANALYSIS

PROBLEM STATISTICS

NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS = 4/ 3/ 2
 ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH = 1/ 1

TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 1, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 7
 SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 42 DOUBLE PREC. WORDS
 TOTAL REQUIRED DISK SPACE = 12.01 MEGA-BYTES

++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX. 2:29:30
 ++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX. 2:29:30
 ++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORISATION. 2:29:30
 SOLVING PROBLEM -- PAGE NO. 2

***WARNING - IMPROPER LOAD WILL CAUSE INSTABILITY AT JOINT 3
 DIRECTION = FX PROBABLE CAUSE MODELING PROBLEM 0.000E+00
 ++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS. 2:29:30
 ++ CALCULATING MEMBER FORCES. 2:29:30

34. PRINT MEMBER FORCES
 SOLVING PROBLEM -- PAGE NO. 3

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

 ALL UNITS ARE -- KG.C CM

MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
1	1	1	115.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	-90.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1	2	0.00	90.15	0.00	0.00	0.00	1061.20
		3	0.00	90.15	0.00	0.00	0.00	-1061.20
3	1	3	90.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		4	-115.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

35. *THE PRINT COMMAND WILL PRINT MEMBER REACTION
 37. FINISH

```

*****
*
*      S T A A D - III
*      Revision 18.0a
*      Proprietary Program of
*      RESEARCH ENGINEERS, Inc.
*      Date=  NOV 3, 1997
*      Time=  2:16:12
*
*****

```

1. STAAD PLANE SOLVING PROBLEM
 3. *FOR PIPE SUPPORT WITH CN TYPE WITH D = 90 MM
 4. *PIPE TYPE SCHEDULE 40
 5. *PLANE FRAME FOR PIPE SUPPORT WITH "STRUCTURAL ANALYS"
 6. *TO ANALYS THE PIPE SUPPORT REABILITY
 7. *ANSWER MAXIMUM BENDING MOMENT IN MEMBERS NOT EXCEED 704 KG.CM
 9. UNIT CM NEWTON
 11. JOINT COORDINATES
 12. 1 0. 0. ;2 0. 500. ;3 58.9 500. ;4 58.9 0.
 13. MEMBER INCIDENCE
 14. 1 1 2;2 2 3;3 3 4
 15. MEMBER PROPERTY
 16. 1 2 3 PRISM IZ0.3E-2 AX4
 17. UNIT CM
 18. CONSTANTS
 19. E 200.10E6 ALL
 20. DENSITY 76.977E-4
 21. SUPPORT
 22. 1 FIXED ; 4 PINNED
 23. UNIT NEWTON
 24. LOADING 1 DEAD + LIVE
 25. SELFWEIGHT Y -5
 26. MEMBER LOAD
 27. 2 CON Y -538.2 8.3
 28. 2 CON Y -538.2 22.4
 29. 2 CON Y -538.2 36.5
 30. 2 CON Y -538.2 50.6
 31. 2 CON Y -538.2 64.7
 32. UNIT KG.CM
 33. PERFORM ANALYSIS
- PROBLEM STATISTICS
-



NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS = 4/ 3/ 2

ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH = 1/ 1

TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 1, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 7

SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 42 DOUBLE PREC. WORDS

TOTAL REQUIRED DISK SPACE = 12.01 MEGA-BYTES

WARNING LOAD BEYOND ITS LENGTH. FULL LENGTH ASSUMED. MEMB
2

++ PROCESSING ELEMENT STIFFNESS MATRIX. 2:16:12
SOLVING PROBLEM

++ PROCESSING GLOBAL STIFFNESS MATRIX. 2:16:12
++ PROCESSING TRIANGULAR FACTORISATION. 2:16:12

***WARNING - IMPROPER LOAD WILL CAUSE INSTABILITY AT JOINT 3
DIRECTION = FX PROBABLE CAUSE MODELING PROBLEM 0.000E+00

++ CALCULATING JOINT DISPLACEMENTS. 2:16:12
++ CALCULATING MEMBER FORCES. 2:16:12

34. PRINT MEMBER FORCES
SOLVING PROBLEM

-- PAGE NO. 3

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- KG.C CM

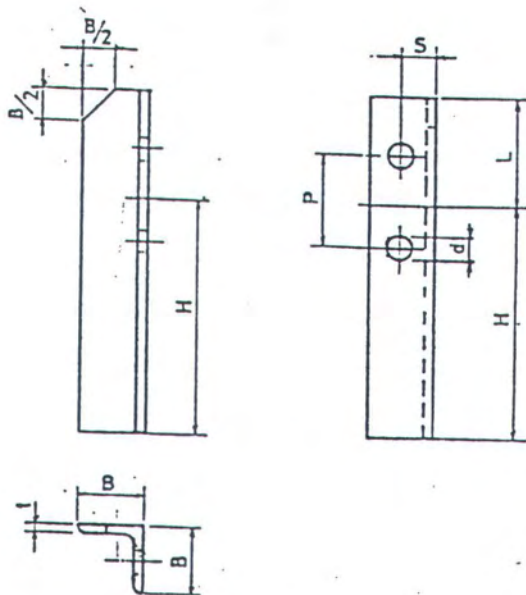
MEMB	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
1	1	1	138.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	-111.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1	2	0.00	111.38	0.00	0.00	0.00	
1169.02		3	0.00	166.26	0.00	0.00	0.00	
-1169.04								
3	1	3	166.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		4	-193.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

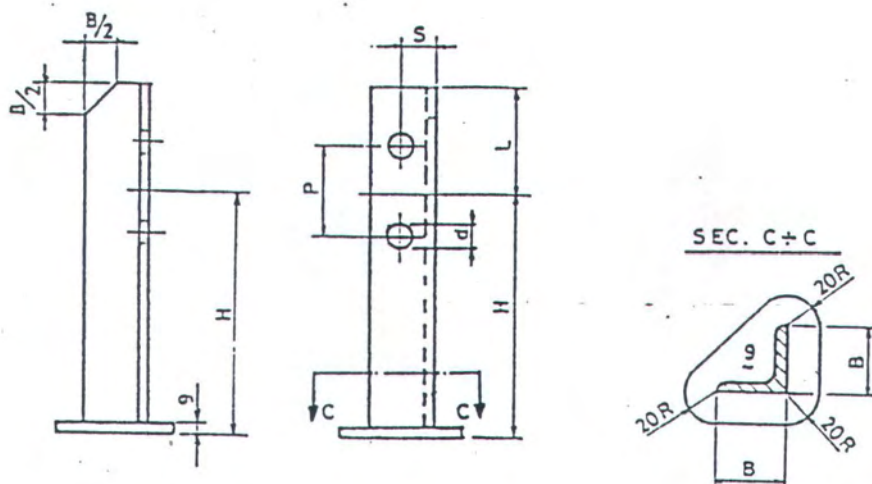
35. *THE PRINT COMMAND WILL PRINT MEMBER REACTION

37. FINISH

Gambar macam-macam bentuk support yang distandarkan

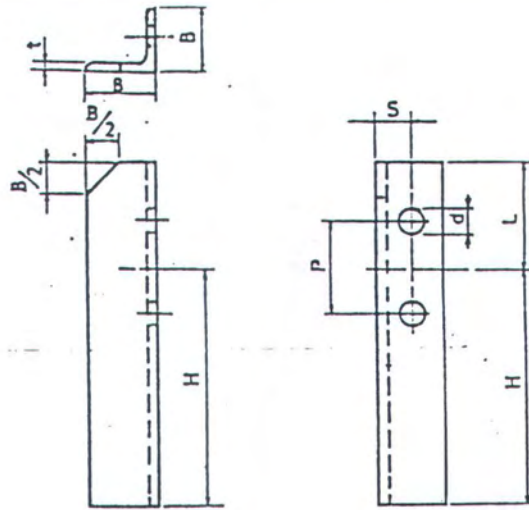


Pa. TYPE

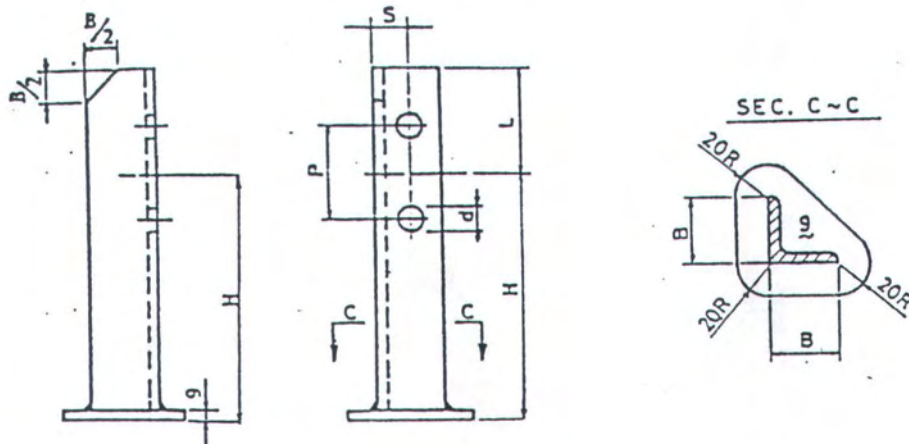


D Pa. TYPE

Gambar macam-macam bentuk support yang distandarkan

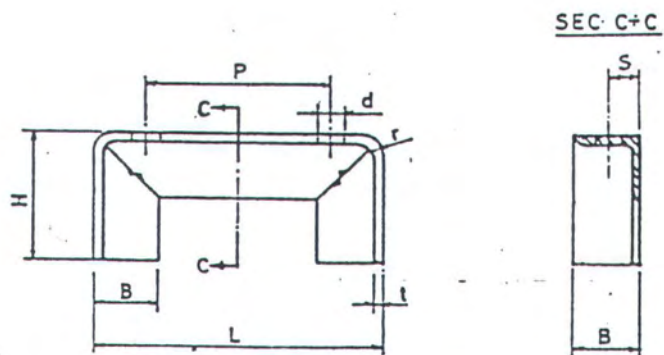


P_b. TYPE

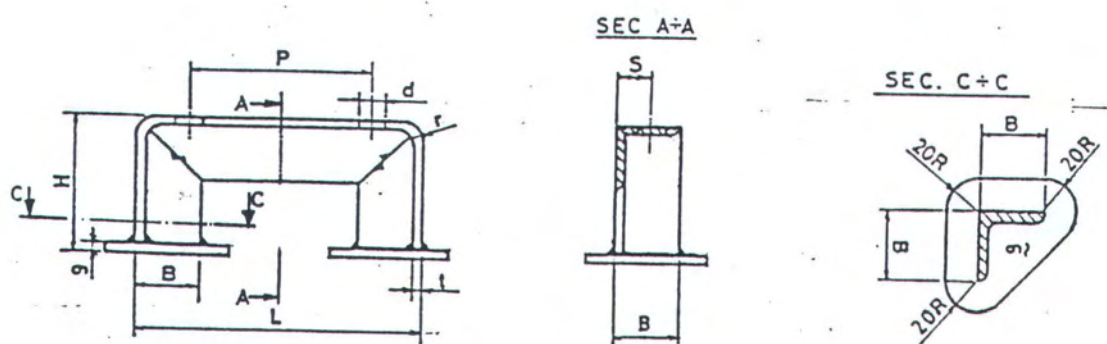


D Pb.TYPE

Gambar macam-macam bentuk support yang distandarkan

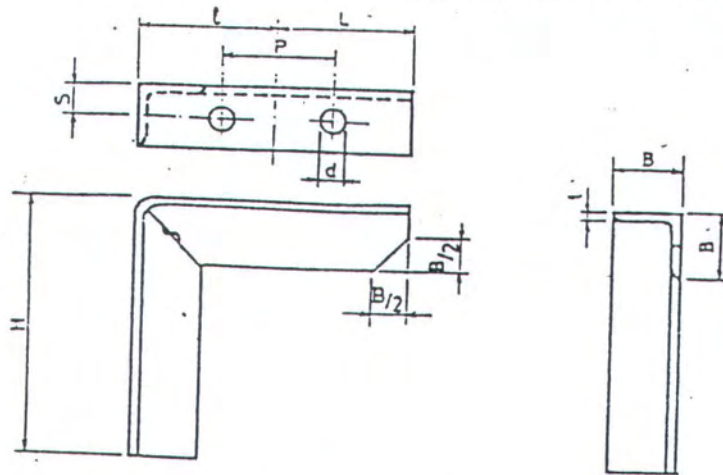


C TYPE

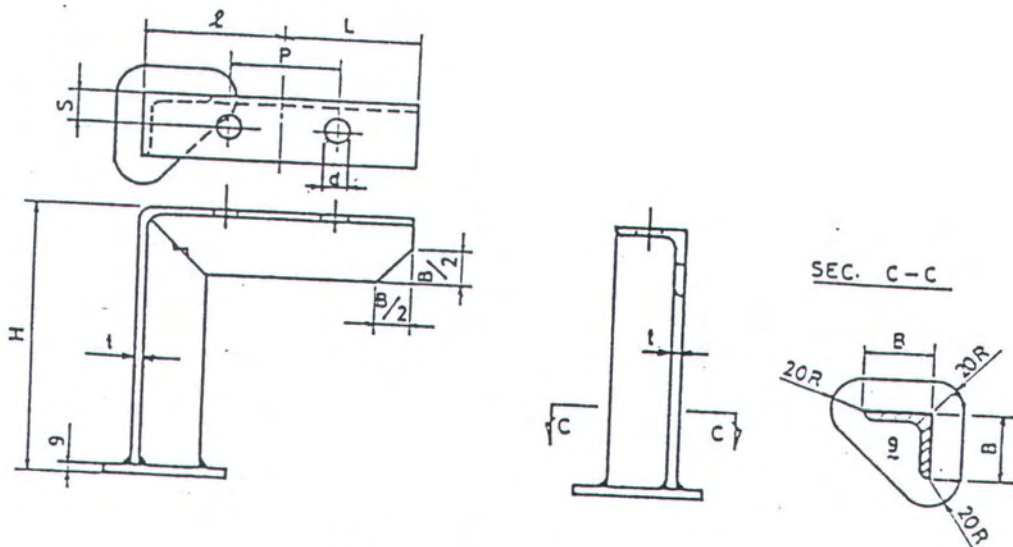


DC TYPE

Gambar macam-macam bentuk support yang distandarkan



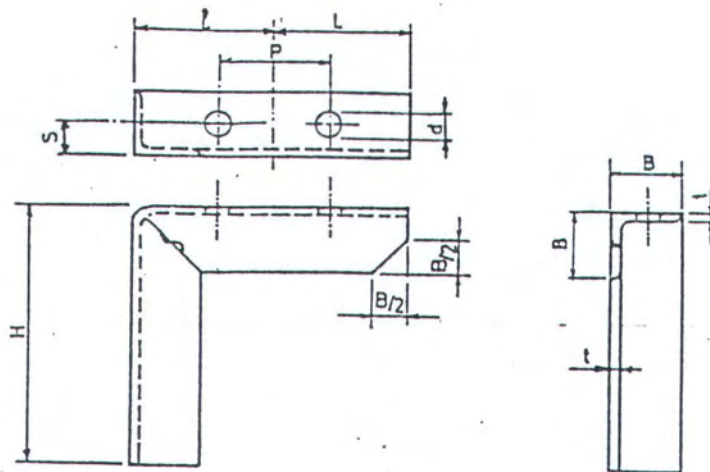
La. TYPE



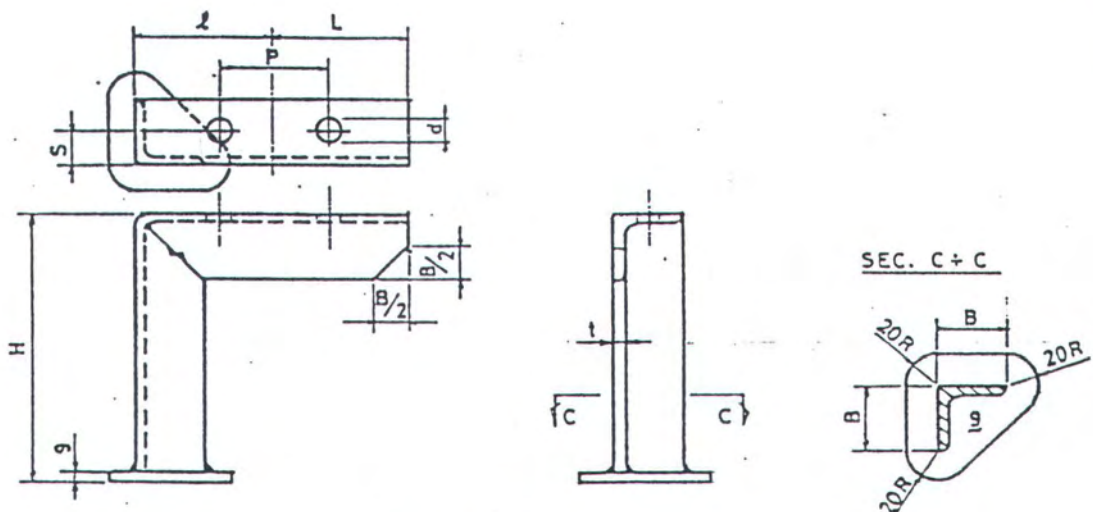
D La. TYPE



Gambar macam-macam bentuk support yang distandarkan

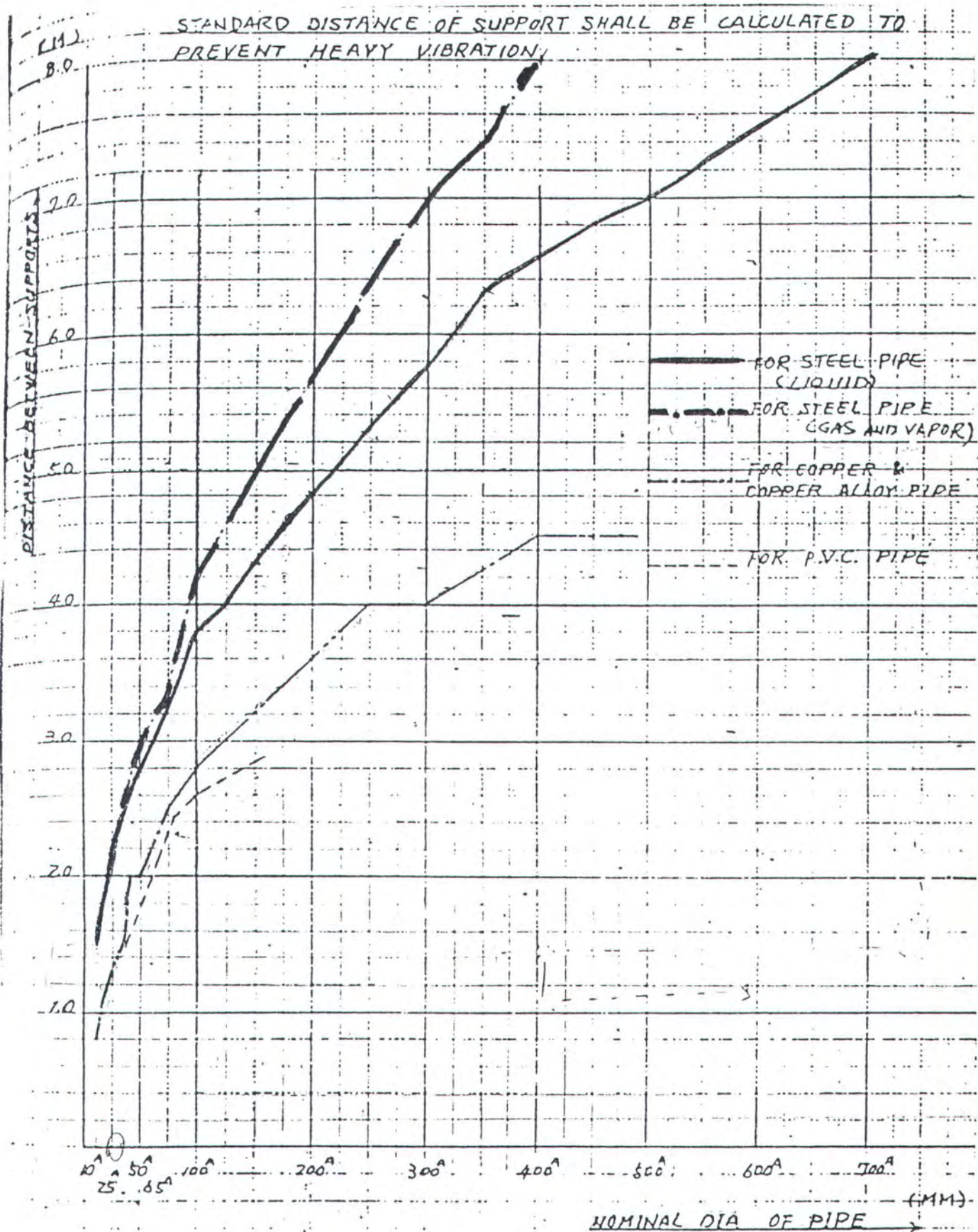


Lb. TYPE



D Lb. TYPE

Grafik Hubungan Diameter Pipa Dan Panjang Tumpuan Support



DAFTAR PUSTAKA

1. Biro Klasifikasi Indonesia, **Rules For The Classification And Construction Of Sea Going Steel Ship** , 1989
2. Catapult, **Microsoft FoxPro for Windows Version 3,0 Step by Step**, PT Elex Media Komputindo Jakarta, 1994.
3. LD.Chrillo Associated, "**Pipe Piece Manufacturing**", US Naval Institute, 1981
3. David Kruglinski, **Database Management Sistem**, Prentice Hall 1975
4. E.P. Popov, Zainul Astamar, **Mekanika Teknik, Mechanics Of Materials**, Erlangga 1991
5. Gio Wiederhold, **File Organization for Database Design**, Prentice Hall 1983
6. Kalman, D.M. , **Panduan Lengkap Belajar Foxpro 3.0 Tingkat Lanjut**, Edisi Kedua, Dinastindo Jakarta, September 1995.
7. Keki R. Bhote & Dorian Shainin, Amacom, **World Class Quality, Using Design Of Experiments To Make It Happen**, AMACOM 1990
8. Kristanto, Ir. H. , **Konsep dan Perancangan Database**, Andi Offset Jokjakarta, 1994.
9. Research Engineers (Europe), Ltd. **STAAD - III/ISDS, Getting Started, Example Manual**, 1993
10. Research Engineers (Europe), Ltd. **STAAD - III/ISDS, Reference Manual**,1993
11. Rudolph Szilard, **Teori dan Analisis PELAT, Metode Klasik Dan Numerik**, Erlangga 1989

NOMINAL DIAMETER OF PIPE	OUTSIDE DIAMETER OF PIPE	B	t	L	P	s	d	NOMINAL SIZE OF U-BOLT	WEIGHT (KG)
15	21,7	40	5	39	33	22	12	M.10	
20	27,2	40	5	41	38	22	12	M.10	
25	34,0	40	5	45	45	22	12	M.10	
32	42,7	40	5	49	54	22	12	M.10	
40	48,6	40	5	55	60	22	12	M.10	
50	60,3	40	5	61	72	22	12	M.10	
65	76,3	40	5	71	91	22	15	M.12	
80	89,1	40	5	77	104	22	15	M.12	
90	101,6	40	5	83	116	22	15	M.12	
100	114,3	50	6	98	133	30	19	M.16	
125	139,8	50	6	111	159	30	19	M.16	
150	165,2	50	6	124	185	30	19	M.16	
175	190,7	50	6	137	210	30	19	M.16	
200	216,3	65	8	159	240	35	23	M.20	
250	267,4	65	8	185	292	35	23	M.20	
300	318,5	75	9	219	346	40	27	M.24	
350	355,6	75	9	237	384	40	27	M.24	
400	406,4	75	9	264	435	40	27	M.24	
450	457,2	90	10	304	492	50	33	M.30	
500	508,8	90	10	329	543	50	33	M.30	
550	558,8	90	10	355	595	50	33	M.30	
600	609,6	100	10	395	653	55	39	M.36	
650	660,4	100	10	413	700	55	39	M.36	
700	711,2	100	10	444	751	55	39	M.36	

Attached Table 2. Dimensions and weight for Carbon Steel Pipes for High Temperature Service

Nominal dia		Out- side dia. mm	Nominal wall thickness																							
A	B		Sch. 10		Sch. 20		Sch. 30		Sch. 40		Sch. 60		Sch. 80		Sch. 100		Sch. 120		Sch. 140		Sch. 160					
			Wall thick- ness mm	Weight kg/m	Wall thick- ness mm	Weight kg/m	Wall thick- ness mm	Weight kg/m	Wall thick- ness mm	Weight kg/m	Wall thick- ness mm	Weight kg/m	Wall thick- ness mm	Weight kg/m	Wall thick- ness mm	Weight kg/m	Wall thick- ness mm	Weight kg/m	Wall thick- ness mm	Weight kg/m	Wall thick- ness mm	Weight kg/m				
6	1/8	10.5	—	—	—	—	—	—	1.7	0.369	—	—	2.4	0.479	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8	1/4	13.8	—	—	—	—	—	—	2.2	0.629	—	—	3.0	0.799	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10	3/8	17.3	—	—	—	—	—	—	2.3	0.851	—	—	3.2	1.11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
15	1/2	21.7	—	—	—	—	—	—	2.8	1.31	—	—	3.7	1.64	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	1.97	
20	3/4	27.2	—	—	—	—	—	—	2.9	1.74	—	—	3.9	2.24	—	—	—	—	—	—	—	—	5.5	—	2.94	
25	1	34.0	—	—	—	—	—	—	3.4	2.57	—	—	4.5	3.27	—	—	—	—	—	—	—	—	6.4	—	4.36	
32	1 1/8	42.7	—	—	—	—	—	—	3.6	3.47	—	—	4.9	4.57	—	—	—	—	—	—	—	—	6.4	—	5.73	
40	1 1/2	48.6	—	—	—	—	—	—	3.7	4.10	—	—	5.1	5.47	—	—	—	—	—	—	—	—	7.1	—	7.27	
50	2	60.5	—	—	—	—	—	—	3.9	5.44	—	—	5.5	7.46	—	—	—	—	—	—	—	—	8.7	—	11.1	
65	2 1/2	76.3	—	—	—	—	—	—	5.2	9.12	—	—	7.0	12.0	—	—	—	—	—	—	—	—	9.5	—	15.6	
80	3	89.1	—	—	—	—	—	—	5.5	11.3	—	—	7.6	15.3	—	—	—	—	—	—	—	—	11.1	—	21.4	
90	3 1/2	101.6	—	—	—	—	—	—	5.7	13.5	—	—	8.1	18.7	—	—	—	—	—	—	—	—	12.7	—	27.8	
100	4	114.3	—	—	—	—	—	—	6.0	16.0	—	—	8.6	22.4	—	—	11.1	28.2	—	—	—	—	13.5	—	31.6	
125	5	149.8	—	—	—	—	—	—	6.6	21.7	—	—	9.5	30.5	—	—	12.7	39.8	—	—	—	—	15.9	—	48.6	
150	6	165.2	—	—	—	—	—	—	7.1	27.7	—	—	11.0	41.8	—	—	14.3	53.2	—	—	—	—	18.2	—	66.0	
200	8	216.3	—	—	6.4	33.1	7.0	36.1	8.2	42.1	10.3	52.3	12.7	63.8	15.1	71.9	18.2	88.9	20.6	99.4	23.0	110	—	—	—	
250	10	267.4	—	—	6.4	41.2	7.8	49.9	9.3	59.2	12.7	79.8	15.1	91.9	18.2	112	21.4	130	25.4	152	28.6	168	—	—	—	
300	12	318.5	—	—	6.4	49.3	8.4	64.2	10.3	78.3	14.3	107	17.4	129	21.4	157	25.4	181	28.6	204	33.3	214	—	—	—	
350	14	355.6	6.4	55.1	7.9	67.7	9.5	81.1	11.1	94.3	15.1	127	19.0	158	21.8	195	27.8	225	31.8	254	35.7	282	—	—	—	
400	16	406.4	6.4	63.1	7.9	77.6	9.5	93.0	12.7	123	16.7	160	21.4	201	26.2	246	30.9	286	36.5	333	40.5	365	—	—	—	
450	18	457.2	6.4	71.1	7.9	87.5	11.1	122	14.3	156	19.0	205	23.8	254	29.4	310	34.9	363	39.7	479	45.2	459	—	—	—	
500	20	508.0	6.4	79.2	9.5	117	12.7	155	15.1	184	20.6	248	26.2	311	32.5	381	38.1	441	44.4	508	50.0	565	—	—	—	
550	22	558.8	—	—	—	—	—	—	15.9	213	22.2	294	28.6	374	34.9	451	41.3	527	47.6	600	54.0	672	—	—	—	
600	24	609.6	—	—	—	—	—	—	17.5	256	24.6	355	31.0	442	38.9	547	46.0	639	52.4	720	59.5	807	—	—	—	
650	26	660.4	—	—	—	—	—	—	18.9	299	26.4	413	34.0	525	41.6	635	49.1	740	56.6	843	64.2	944	—	—	—	

Remarks 1. The designation of the pipe shall be made with the nominal diameter and nominal wall thickness (schedule number: Sch). However, for the nominal diameter, either A or B shall be used, and letter A or B shall be suffixed to the figures of nominal diameter in the case of A or B series, respectively for identification.

2. The value for weight shall be calculated from the following formula assuming 1 cm³ of steel to be 7.85 g and rounded off to 3 significant figures in accordance with JIS Z 8401.

—G 3454—

Attached Table 2. Dimensions and Weight for Carbon Steel Pipes for Pressure Service

Nominal diam. mm	Nominal wall thickness											
	Sch. 10		Sch. 20		Sch. 30		Sch. 40		Sch. 60		Sch. 80	
	Wall thick. mm	Weight kg/m	Wall thick. mm	Weight kg/m	Wall thick. mm	Weight kg/m	Wall thick. mm	Weight kg/m	Wall thick. mm	Weight kg/m	Wall thick. mm	Weight kg/m
10.5	—	—	—	—	—	—	1.7	0.369	2.2	0.450	2.4	0.500
13.0	—	—	—	—	—	—	2.2	0.629	2.4	0.675	3.0	0.790
17.3	—	—	—	—	—	—	2.3	0.851	2.8	1.00	3.2	1.13
21.7	—	—	—	—	—	—	2.8	1.31	3.2	1.45	3.7	1.64
27.2	—	—	—	—	—	—	2.9	1.74	3.4	2.00	3.9	2.24
34.0	—	—	—	—	—	—	3.4	2.57	3.9	2.99	4.5	3.21
42.7	—	—	—	—	—	—	3.6	3.47	4.5	4.24	4.9	4.57
52.5	—	—	—	—	—	—	3.7	4.10	4.5	4.89	5.1	5.40
60.5	—	—	3.2	4.52	—	—	3.9	5.44	4.9	6.72	5.5	7.46
76.3	—	—	4.5	7.97	—	—	5.2	9.12	6.0	10.3	7.0	12.8
89.1	—	—	4.5	9.39	—	—	5.5	11.3	6.6	13.4	7.6	15.3
101.6	—	—	4.5	10.8	—	—	5.7	13.5	7.0	16.3	8.1	18.7
114.3	—	—	4.9	13.2	—	—	6.0	16.0	7.1	18.8	8.6	22.6
129.8	—	—	5.1	16.9	—	—	6.6	21.7	8.1	26.3	9.5	30.5
155.2	—	—	5.5	21.7	—	—	7.1	27.7	9.3	35.8	11.0	41.8
176.3	—	—	6.4	33.1	7.0	36.1	8.2	42.1	10.3	52.3	12.7	63.8
207.4	—	—	6.4	41.2	7.8	49.9	9.3	59.2	12.7	79.8	15.1	83.9
218.5	—	—	6.4	49.3	8.4	64.2	10.3	78.3	14.3	107	17.4	129
255.6	6.4	55.1	7.9	67.7	9.5	81.1	11.1	94.3	15.1	127	19.0	154
296.4	6.4	63.1	7.9	77.6	9.5	93.0	12.7	123	16.7	160	21.4	202
357.2	6.4	71.1	7.9	87.5	11.1	122	14.3	156	19.0	205	23.8	254
428.0	6.4	79.2	9.5	127	12.7	155	15.1	184	20.6	248	26.2	311
508.8	6.4	87.2	9.5	129	12.7	171	15.9	213	—	—	—	—
609.6	6.4	95.2	9.5	141	14.3	228	—	—	—	—	—	—
720.4	7.9	133	12.7	273	—	—	—	—	—	—	—	—

Remarks 1. The designation of the pipe shall be made with the nominal diameter and nominal wall thickness (schedule number; Sch). However, for the nominal diameter, either A or B shall be used, and letter symbol A or B shall be suffixed to the figures of nominal diameter in the case of A or B series, respectively for identification.

2. The value for weight shall be calculated from the following formula assuming 1 cm³ of steel to be 7.85 g and rounded off to 3 significant figures in accordance with JIS Z 8401.

$$W = 0.02466 (D - t) t$$

where W : weight of pipe (kg/m)
 t : wall thickness of pipe (mm)
 D : outside diameter of pipe (mm)

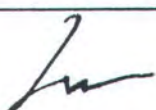

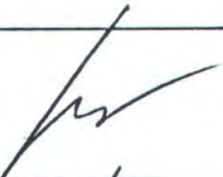
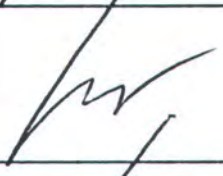
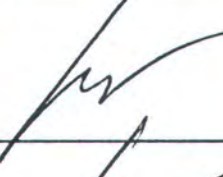
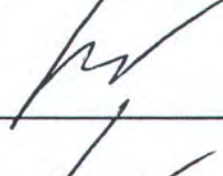
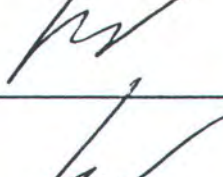
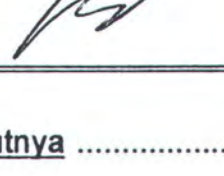
3. The dimensions enclosed by the bold-faced lines indicate the pipe most frequently used.



FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN ITS
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN

DAFTAR KEMAJUAN TUGAS AKHIR (NA 1701)

Nama mahasiswa : Tanyo Prayoga
N.R.P. : 4194100054
Tugas diberikan : Semester Genap 1996 . / 19 97 .
Tanggal mulai tugas : 16 Maret 1997
Tanggal selesai tugas : 26 Juli 1997
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Heri Supomo, MSc
 2. Ir. Andjar Soeharto

Tanggal	Uraian Kemajuan Tugas	Tanda Tangan
28/4 97	Pendahuluan	
7/5 97	Konsultasi awal / survey TA	
20/5 97	Konsultasi pipe support / konstruksi	
5/6 97	Pengumpulan data 3 DT. PAC.	
20/6 97	Konsultasi Bab II / Perbaikan Bab I.	
3/8 97	Konsultasi Bab III / Perbaikan Bab II.	
15/9 97	Lanjutkan / cek analisis pipe support.	
27/10 97	Lampiran	

lihat halaman berikutnya